

MANUALE USO E MANUTENZIONE



**Fresa a testa veloce con inverter
Art. F050I**



ISTRUZIONI ORIGINALI

PREMESSA



Leggere il presente manuale prima di qualsiasi operazione

ISTRUZIONI ORIGINALI

Prima di iniziare qualsiasi azione operativa è obbligatorio leggere il presente manuale di istruzioni. La garanzia del buon funzionamento e la piena rispondenza prestazionale della macchina è strettamente dipendente dall'applicazione di tutte le istruzioni contenute in questo manuale.



Qualifica degli operatori

I lavoratori incaricati dell'uso della presente macchina devono disporre di ogni necessaria informazione e istruzione e devono ricevere una formazione e un addestramento adeguati, in rapporto alla sicurezza relativamente:

- a) Alle condizioni di impiego della attrezzature;
 - b) Alle situazioni anormali prevedibili;
- ai sensi dell'art. 73 del D.Lgs. 81/08.

Si garantisce la conformità della Macchina alle specifiche ed istruzioni tecniche descritte nel Manuale alla data d'emissione dello stesso, riportata in questa pagina; d'altra parte, la macchina potrà in futuro subire modifiche tecniche anche rilevanti, senza che il Manuale sia aggiornato.

Consultate perciò FERVİ per essere informati sulle varianti eventualmente messe in atto.

REV. 0**Febbraio 2018****Fervi S.p.A. – Via del Commercio, 81 – 41058 Vignola (MO) - ITALY**



INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	Premessa	6
2	AVVERTENZE DI SICUREZZA	7
2.1	Norme generali di sicurezza per macchine utensili	7
2.2	Norme di sicurezza particolari per frese.....	9
2.3	Norme di sicurezza per macchine utensili elettriche	10
2.4	Assistenza tecnica.....	10
2.5	Altre disposizioni	10
3	SPECIFICHE TECNICHE	11
4	USO PREVISTO E DESCRIZIONE DELLE MACCHINE	12
4.1	Ambiente d'uso e superficie d'appoggio.....	12
4.2	Elementi principali della Fresatrice	13
4.3	Targhetta di identificazione	14
4.4	Targhe e pittogrammi	15
4.4.1	Targa di indicazione della velocità di rotazione del mandrino	15
4.4.2	Targa di indicazione della velocità di avanzamento longitudinale automatica della tavola ..	16
4.4.3	Pittogrammi di segnalazione.....	18
5	DESCRIZIONE DEI COMANDI E REGOLAZIONI	19
5.1	Pulsanti e spie del quadro di comando	19
5.2	Sezionatore generale	21
5.3	Regolazione del rapporto meccanico di velocità della fresatrice	22
5.4	Regolazione della velocità di avanzamento longitudinale della tavola	23
5.5	Volantini per la movimentazione verticale del mandrino.....	24
5.6	Leva per la movimentazione verticale della tavola	25
5.7	Volantino per la movimentazione radiale della tavola	25
5.8	Volantini per la movimentazione longitudinale manuale della tavola	26
5.9	Leva per la movimentazione radiale della testa	27
5.10	Regolazione dell'inclinazione della testa	27
5.11	Regolazione della rotazione attorno all'asse verticale della testa	28
6	IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE.....	29
7	SICUREZZE DELLE MACCHINE	31
7.1	Riparo del mandrino.....	31
7.2	Riparo interbloccato della tavola portapezzo	32
7.3	Finecorsa della tavola portapezzo	33

7.4	Interruttore d'arresto di emergenza	34
7.5	Sicurezze elettriche.....	35
7.6	Utilizzo dei DPI	35
8	TRASPORTO E SOLLEVAMENTO	36
9	INSTALLAZIONE DELLA MACCHINA.....	37
9.1	Accessori in dotazione	37
9.2	Montaggio	38
9.2.1	Montaggio del cono mandrino e del mandrino	38
9.3	Installazione	39
10	FUNZIONAMENTO.....	40
10.1	Controllo preliminare	40
10.2	Fresatura	41
10.3	Foratura	42
10.4	Leve di bloccaggio dei movimenti	42
10.5	Visualizzatore coordinate digitale	45
10.6	Utilizzo del visualizzatore	46
11	MANUTENZIONE	56
11.1	Manutenzione ordinaria	56
11.2	Lubrificazione	56
11.2.1	Frequenza e punti da lubrificare	56
12	RICERCA DEI GUASTI	57
13	SMALTIMENTO COMPONENTI E MATERIALI.....	58
14	CIRCUITO ELETTRICO	59
15	PARTI DI RICAMBIO.....	60



1 INTRODUZIONE

Il presente manuale viene considerato come parte integrante della macchina, alla quale deve essere allegato al momento dell'acquisto.

Il costruttore si riserva la proprietà materiale ed intellettuale della presente pubblicazione e ne vieta la divulgazione e la duplicazione, anche parziale, senza preventivo assenso scritto.

Scopo di questo manuale è quello di fornire le nozioni indispensabili per l'uso e la manutenzione della macchina **Fresa a testa veloce con inverter Art. F050I** e creare un senso di responsabilità ed una conoscenza delle possibilità e dei limiti del mezzo affidato all'operatore.

Come una macchina operatrice è affidata ad esperti ed abili operatori, così la seguente macchina deve essere perfettamente conosciuta dall'operatore se si vuole che venga usata efficacemente e senza pericolo.

Gli operatori devono essere adeguatamente istruiti e preparati, perciò assicuratevi che questo manuale venga letto e consultato dal personale incaricato della messa in servizio, dell'uso e della manutenzione della **Fresa a testa veloce con inverter**. Ciò al fine di rendere più sicure ed efficaci possibili tutte le operazioni eseguite da chi svolge tali compiti.

È tassativo pertanto attenersi strettamente a quanto prescritto nel presente manuale, condizione necessaria per un funzionamento sicuro e soddisfacente delle macchine.

Il personale autorizzato, prima di iniziare le operazioni di installazione e di utilizzo della **Fresa a testa veloce con inverter**, dovrà quindi:

- leggere attentamente la presente documentazione tecnica;
- conoscere quali protezioni e dispositivi di sicurezza sono disponibili sulle macchine, la loro localizzazione ed il loro funzionamento.

È responsabilità del compratore accertarsi che gli utilizzatori siano sufficientemente addestrati, cioè che siano a conoscenza di tutte le informazioni e le prescrizioni riportate nella presente documentazione e che siano a conoscenza dei rischi potenziali che esistono mentre operano con la **Fresa a testa veloce con inverter**.

Il costruttore declina ogni responsabilità per eventuali danni a persone e/o cose, causati dalla non osservanza di quanto riportato nel presente manuale.

La **Fresa a testa veloce con inverter** è stata progettata e costruita con protezioni meccaniche e dispositivi di sicurezza atti a proteggere l'operatore / utilizzatore da possibili danni fisici. È tassativamente vietato modificare o rimuovere i ripari, i dispositivi di sicurezza e le etichette di attenzione. Se dovete momentaneamente farlo (ad esempio per esigenze di pulizia o riparazione), fate in modo che nessuno possa adoperare la macchina.

Modifiche alle macchine eseguite dall'utilizzatore, devono considerarsi a totale responsabilità dello stesso, perciò il costruttore declina ogni responsabilità per eventuali danni causati a persone e/o cose derivanti da interventi di manutenzione eseguiti da personale non professionalmente qualificato ed in modo difforme dalle procedure operative di seguito riportate.

FORMA GRAFICA DEGLI AVVERTIMENTI DI SICUREZZA, OPERATIVI, SEGNALAZIONI DI RISCHIO

I seguenti riquadri hanno la funzione di attirare l'attenzione del lettore / utilizzatore ai fini di un uso **corretto** e **sicuro** della macchina:

**Prestare attenzione**

Evidenzia norme comportamentali da tenere onde evitare danni alla macchina e/o l'insorgere di situazioni pericolose.

**Rischi residui**

Evidenzia la presenza di pericoli che causano rischi residui a cui l'operatore deve porre attenzione ai fini di evitare infortuni o danni materiali.

1.1 Premessa

Per un impiego sicuro e semplice della **Fresa a testa veloce con inverter**, si deve effettuare una attenta lettura di questo manuale al fine di acquisire la sua necessaria conoscenza. In altre parole, la durata e le prestazioni dipendono strettamente da come viene impiegata.

Anche se si è già pratici della **Fresa a testa veloce con inverter**, è necessario seguire le istruzioni qui riportate, oltre alle precauzioni di carattere generale da osservare lavorando.

- Acquisire piena conoscenza della macchina.
Leggere attentamente questo manuale per conoscerne: il funzionamento, i dispositivi di sicurezza e tutte le precauzioni necessarie. Tutto ciò per consentire un impiego sicuro.
- Indossare abiti adatti per il lavoro.
L'operatore dovrà indossare abiti adatti per evitare il verificarsi di sgradevoli imprevisti.
- Mantenere con cura la macchina.

**Utilizzo della macchina**

La macchina dovrà essere utilizzata solo da personale abilitato ed istruito all'uso da personale autorizzato.



2 AVVERTENZE DI SICUREZZA

2.1 Norme generali di sicurezza per macchine utensili



Rischi connessi all'uso della macchina

NON sottovalutare i rischi connessi all'uso della macchina e concentrarsi sul lavoro che si sta svolgendo.



Rischi connessi all'uso della macchina

Nonostante l'applicazione di tutti i dispositivi di sicurezza per un uso sicuro della macchina, si deve prendere nota di tutte le prescrizioni relative alla prevenzione degli infortuni riportate nei vari punti di questo manuale.



Rischi connessi all'uso della macchina

Ogni persona che viene incaricata dell'uso e della manutenzione deve aver prima letto il libretto di istruzioni ed in particolare il capitolo sulle indicazioni riguardanti la sicurezza.

Si raccomanda al responsabile aziendale della sicurezza sul lavoro di farsi dare conferma scritta di quanto sopra.



Rischi connessi all'uso della macchina

- Durante tutte le fasi di lavoro con la macchina si raccomanda la massima cautela in modo da evitare danni a persone, a cose o alla macchina stessa.
- Utilizzate la macchina solo per gli usi previsti.
- Non manomettete i dispositivi di sicurezza previsti dal fabbricante.



Rischi connessi all'uso della macchina

Prima di iniziare qualsiasi tipo di lavoro sulla macchina l'operatore dovrà indossare i previsti dispositivi di protezione individuale (DPI), quali guanti di protezione ed occhiali protettivi.

1. Controllate sempre l'efficienza e l'integrità della macchina.
2. Prima di collegare la macchina alla rete elettrica assicurarsi che l'interruttore generale sia in posizione di riposo.
3. Non avviate la macchina in luoghi chiusi e poco ventilati ed in presenza di atmosfere infiammabili e/o esplosive. Non usate la macchina in luoghi umidi e/o bagnati e non esponetela alla pioggia o umidità.
4. Evitate avviamenti accidentali.
5. Prima di avviare la macchina abituatevi a controllare che non vi siano rimaste inserite delle chiavi di regolazione e di servizio.
6. Mantenete il posto di lavoro in ordine e libero da intralci; il disordine causa incidenti.

7. Fate in modo che il vostro ambiente di lavoro sia interdetto ai bambini, agli estranei ed agli animali.
8. Non chiedete alla macchina prestazioni superiori a quelle per cui è stata progettata. Utilizzate la macchina soltanto secondo le modalità e gli usi previsti descritti in questo manuale di istruzioni.
9. Lavorate senza sbilanciarvi.
10. Lavorate soltanto con illuminazione buona.
11. Indossate sempre, durante il lavoro, occhiali e guanti protettivi adeguati. Nel caso si produca polvere, utilizzate le apposite maschere.
12. Indossate indumenti appropriati. Vestiti larghi e penzolanti, gioielli, capelli lunghi ecc., possono agganciarsi ai particolari in movimento, causando incidenti irreparabili.
13. Sostituite le parti usurate e/o danneggiate, controllate che i ripari e le protezioni funzionino nel modo corretto prima di operare. Eventualmente, se necessario, fatela controllare dal personale del servizio assistenza. Utilizzate solo ricambi originali.
14. **Sezionare la tensione di rete di alimentazione della macchina quando:**
 - non usate la macchina;
 - la lasciate incustodita;
 - eseguite operazioni di manutenzione o di registrazione, perché non funziona correttamente;
 - il cavo di alimentazione è danneggiato;
 - sostituite l'utensile;
 - eseguite lo spostamento e/o il trasporto;
 - eseguite la pulizia.
15. Non utilizzate la macchina in ambienti con rischio di incendio e/o esplosione.
16. Si raccomanda che chi utilizza questa pubblicazione, per la manutenzione e la riparazione, abbia una conoscenza base dei principi della meccanica e dei procedimenti inerenti alla tecnica della riparazione.
17. **Il responsabile aziendale della sicurezza si accerti che il personale incaricato dell'uso della macchina abbia letto e ben compreso il presente manuale in tutte le sue parti.**
18. **Rimane a carico del responsabile aziendale della sicurezza la verifica dello stato di rischio dell'azienda secondo il D.Lgs. 81/08.**



2.2 Norme di sicurezza particolari per frese



Infortunio

- L'operazione di fresatura o foratura presenta sempre un rischio di infortunio legato alla possibilità di contatto accidentale di parti del corpo con l'utensile in movimento, di distacco di schegge dal pezzo in lavorazione, di rottura dell'utensile, oppure di espulsione del pezzo se mal bloccato.
- Un mezzo "intrinsecamente" sicuro non esiste, così come non esiste il lavoratore che, con l'attenzione può "sempre" evitare l'incidente. Pertanto, **NON** sottovalutate i rischi connessi all'uso della macchina e concentratevi sul lavoro che state svolgendo.

1. Fissate saldamente il pezzo da lavorare prima di avviare la fresa.
2. Usare sempre l'utensile (fresa o punta) in modo appropriato. Eseguire soltanto le lavorazioni per le quali l'utensile è realizzato. Non utilizzare l'utensile per lavorazioni inadeguate.
3. Utilizzare solo utensili di resistenza e di tipo adeguati, in riferimento alla lavorazione da svolgere. Ciò per evitare inutili sovraccarichi rischiosi per l'operatore e dannosi per la durata degli utensili stessi.
4. Non afferrare utensili od altre parti, in movimento. Per fermare il mandrino della macchina, utilizzate sempre e soltanto il dispositivo di comando di stop.
5. Non togliere i trucioli dalla tavola con le mani, nemmeno a macchina ferma. Utilizzate, a tal proposito, una pinza o una spatola.
6. Quando si devono sostituire gli utensili da taglio o effettuare il cambio di velocità, spegnere il motore ed attendere l'arresto del mandrino.
7. Non allontanatevi dalla macchina fino a quando il mandrino e l'utensile non si siano completamente arrestati.
8. Terminato il lavoro, pulite l'utensile e controllate la sua efficienza.

2.3 Norme di sicurezza per macchine utensili elettriche



Rischi connessi all'uso della macchina

1. Non modificate, in nessun modo, l'impianto elettrico della macchina. Qualsiasi tentativo a tale riguardo, può compromettere il funzionamento dei dispositivi elettrici provocando, in tal modo, malfunzionamenti od incidenti.
2. Lavori nell'impianto elettrico della macchina devono, pertanto, essere eseguiti solo ed esclusivamente da personale specializzato ed autorizzato.
3. Se sentite dei rumori insoliti, o avvertite qualcosa di strano, fermate immediatamente la macchina. Effettuate successivamente un controllo ed, eventualmente, l'opportuna riparazione.

1. La tensione di alimentazione deve corrispondere a quella dichiarata sulla targhetta e nelle specifiche tecniche (400 V / 50 Hz).
2. È necessario l'uso di un dispositivo per l'interruzione automatica dell'alimentazione sulla linea elettrica, coordinato con l'impianto elettrico della macchina. Per informazioni dettagliate in merito contattate il Vs. elettricista di fiducia.
3. La presa di alimentazione deve essere con messa a terra (16 A, 400 V), eventuali cavi di prolunga devono avere le sezioni uguali o superiori a quelle del cavo di alimentazione della macchina.
4. Fate in modo che il cavo di alimentazione non vada a contatto con oggetti caldi, superfici umide, oliate e/o con bordi taglienti.
5. Il cavo di alimentazione deve essere controllato periodicamente e prima di ogni uso per verificare la presenza di eventuali segni di danneggiamento o di usura. Se non risultasse in buone condizioni, sostituite il cavo stesso.
6. Non utilizzate il cavo di alimentazione per sollevare la macchina o per staccare la spina dalla presa.

2.4 Assistenza tecnica

Per qualunque inconveniente o richiesta di chiarimento contattate senza esitazioni il Servizio Assistenza del vostro rivenditore, che dispone di personale competente e specializzato, attrezzature specifiche e ricambi originali.

2.5 Altre disposizioni

DIVIETO DI MANOMISSIONE DI DISPOSITIVI DI SICUREZZA

La prima cosa da fare quando si inizia a lavorare, è controllare la presenza ed integrità delle protezioni e il funzionamento delle sicurezze.

Se riscontrate qualche difetto non utilizzare la macchina!

È tassativamente vietato, pertanto, modificare o rimuovere i ripari, i dispositivi di sicurezza, le etichette e le targhe di indicazione.



3 SPECIFICHE TECNICHE

	Descrizione (unità di misura)	F050I
Caratteristiche generali	Capacità di foratura su ghisa con preforo (mm)	Ø50
	Capacità di fresatura con fresa ad inserti (mm)	Ø100
	Capacità di fresatura (mm)	Ø32
	Attacco mandrino	ISO40 DIN2080
	Corsa del mandrino (mm)	120
	Inverter con regolazione velocità mandrino (giri/min)	I: 100 ÷ 600
		II: 350 ÷ 2000
	Inclinazione testa	±90°
	Rotazione testa verticale	±90°
	Dimensioni tavola (mm)	800 x 240
	Cava (mm)	16
	Peso (kg)	930
	Dimensioni imballaggio (mm)	1340 x 1150 x 2100
Motore	Potenza (W)	2200
	Voltaggio (V)	400
	Frequenza (Hz)	50
	Pressione acustica (dB(A)) secondo UNI EN ISO 3744:2010	70.4 ± 3.2
	Livello di pressione acustica (dB(A)) al posto operatore secondo UNI EN ISO 11202:2010	86.1 ± 4.0
	Livello di vibrazioni mano-braccio a_{hv} (m/s ²)	0.186 ± 1.500

4 USO PREVISTO E DESCRIZIONE DELLE MACCHINE

La **Fresa a testa veloce con inverter (Art. F050I)** è una macchina utensile progettata per eseguire alcune semplici operazioni meccaniche, quali:

- la fresatura;
- la foratura (capacità di foratura massima: 50 mm);
- l'alesatura e la lamatura.

La macchina è realizzata per eseguire tali lavorazioni su materiali differenti, variando l'utensile in funzione delle operazioni da eseguire e del materiale di cui è costituito il pezzo da lavorare.

La macchina prevede un ampio intervallo di velocità di rotazione del mandrino grazie all'implementazione di un inverter. Il numero di giri del mandrino può essere variato mediante l'utilizzo di un potenziometro ubicato sul pannello di comando della macchina.

Nella Fresatrice F050I l'avanzamento longitudinale della tavola può essere sia manuale che automatico, mentre quello radiale esclusivamente manuale.



Usi previsti e materiali

La macchina è stata progettata e realizzata per l'impiego specificato. Un impiego diverso e il non rispetto dei parametri tecnici fissati dal Costruttore, possono costituire una condizione di pericolo per gli operatori; pertanto lo stesso non può assumersi alcuna responsabilità per danni eventualmente risultanti.

4.1 Ambiente d'uso e superficie d'appoggio

La Fresatrice è dotata di un basamento d'appoggio e deve essere installata ed utilizzata su superfici piane, con caratteristiche di ergonomia e resistenza adeguate.

È molto importante ricordare che il peso della macchina è di circa 930 kg. Per questo motivo, prima di installare la macchina è necessario identificare un'area con una superficie di adeguata durezza e resistenza, in grado di sopportarne il peso.

È consigliabile lasciare adeguato spazio nell'intorno della macchina al fine di garantire la corretta manutenzione e pulizia di tutte le parti della macchina.

La Fresatrice può operare in ambienti di lavoro chiusi (reparti di produzione, capannoni, ecc.), cioè al riparo dalle intemperie e ove non sussistano pericoli di incendio o di esplosione.

La temperatura d'uso è entro il campo +5 / +50°C.

L'ambiente deve, inoltre, essere sufficientemente illuminato, tale da garantire l'operatività in massima sicurezza (raccomandati almeno 50 lux).



Rischi connessi con l'ambiente di utilizzo

Rispettare SEMPRE le indicazioni circa l'ambiente di utilizzo della macchina; in particolare circa le caratteristiche di sicurezza e di resistenza della superficie d'appoggio.



4.2 Elementi principali della Fresatrice

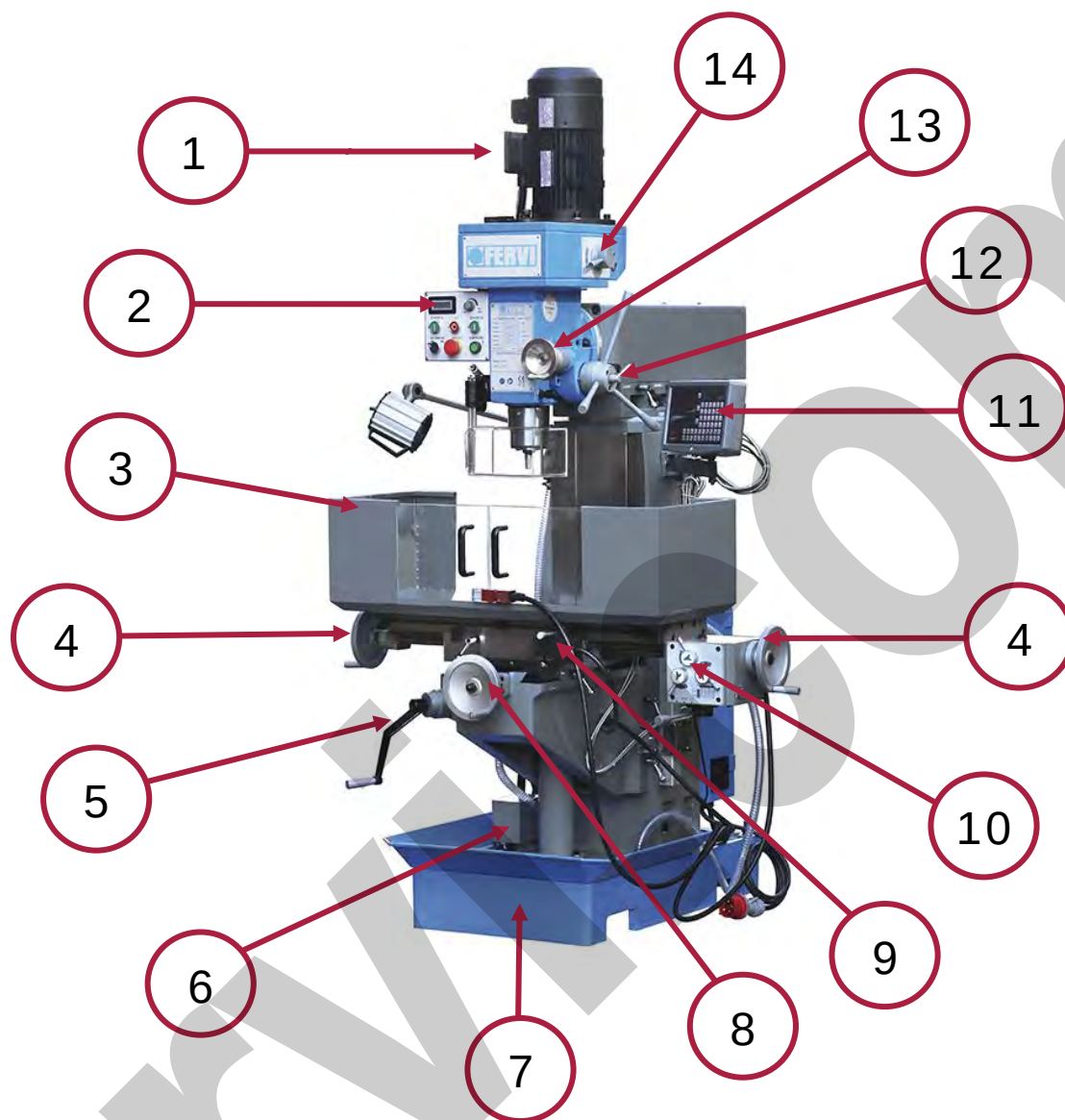


Figura 1 - Parti principali Art. F050I.

1	Motore elettrico mandrino	8	Volantino di movimentazione trasversale tavola
2	Pulsantiera di comando	9	Leva di azionamento movimentazione longitudinale automatica
3	Tavola di lavoro con protezione dell'operatore	10	Leve di regolazione velocità di movimentazione longitudinale automatico
4	Volantini di movimentazione longitudinale tavola in manuale	11	Visualizzatore di programmazione e lettura coordinate degli assi
5	Volantino di movimentazione verticale tavola	12	Volantino di movimentazione verticale mandrino
6	Pompa di refrigerazione	13	Volantino di movimentazione verticale mandrino di precisione
7	Piano di sostegno e vasca di raccolta fluido refrigerante	14	Leve di regolazione range di velocità

4.3 Targhetta di identificazione

Sulla Fresatrice, nella parte anteriore della testata, è presente la targhetta di identificazione (Figura 2).

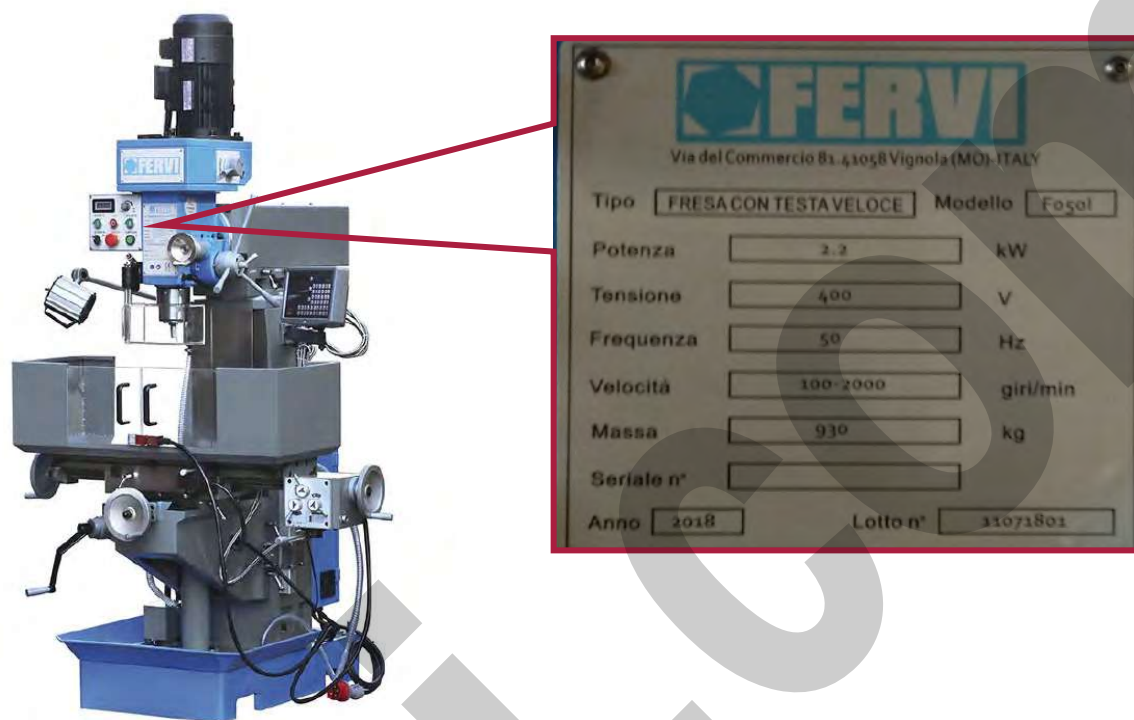


Figura 2 – Targhetta di identificazione.



4.4 Targhe e pittogrammi

4.4.1 Targa di indicazione della velocità di rotazione del mandrino

Sulla parte frontale della testata, oltre alla targhetta di identificazione della macchina, è applicata la targa di indicazione delle velocità di rotazione del mandrino.

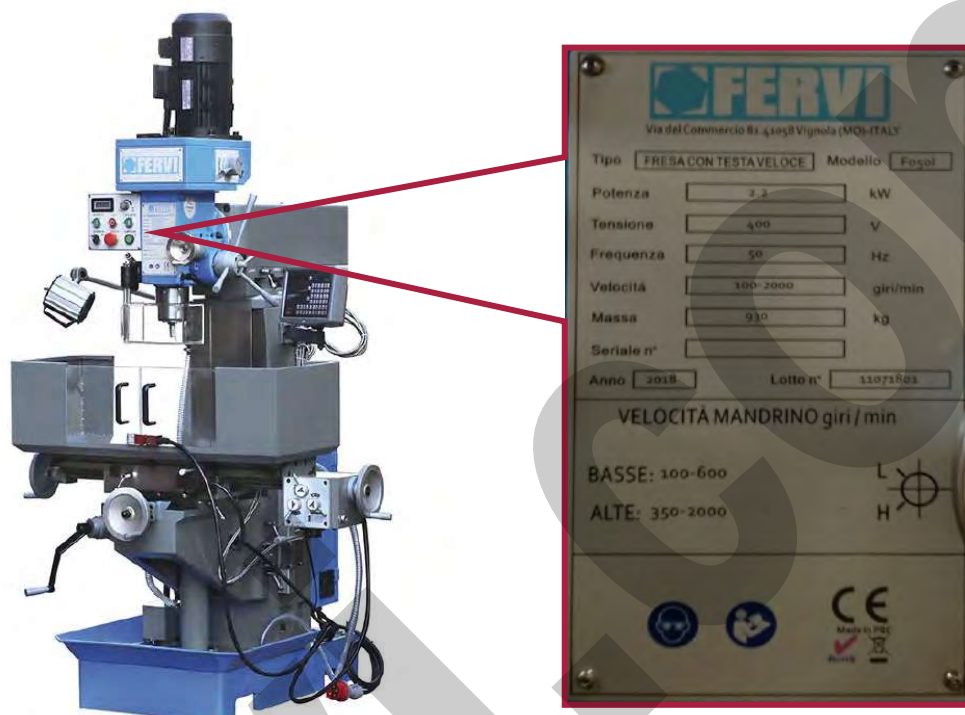


Figura 3 – Targa di indicazione della velocità di rotazione del mandrino.

Intervallo di velocità di rotazione basso:

F050I: 100 ÷ 600 giri/min – Configurazione leva: vedere Figura 8.

Intervallo di velocità di rotazione alto:

F050I: 350 ÷ 2000 giri/min – Configurazione leva: vedere Figura 8.

La Fresa a testa veloce F050I è dotata di un inverter TOSHIBA mod. TOSVERT VF-S15, il quale permette di variare la velocità di rotazione del mandrino in modo continuo, all'interno dell'intervallo di valori scelto, mediante l'utilizzo dell'apposito potenziometro ubicato sul pannello di comando della macchina.



Verificare il senso di rotazione della macchina

Verificare sempre il senso di rotazione della macchina prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!

4.4.2 Targa di indicazione della velocità di avanzamento longitudinale automatica della tavola

Sulla scatola del cambio delle velocità di avanzamento longitudinali automatiche della tavola, è applicata la targa di indicazione delle stesse, corrispondenti alle diverse configurazioni del cambio di velocità, espresse da una coppia di lettere.

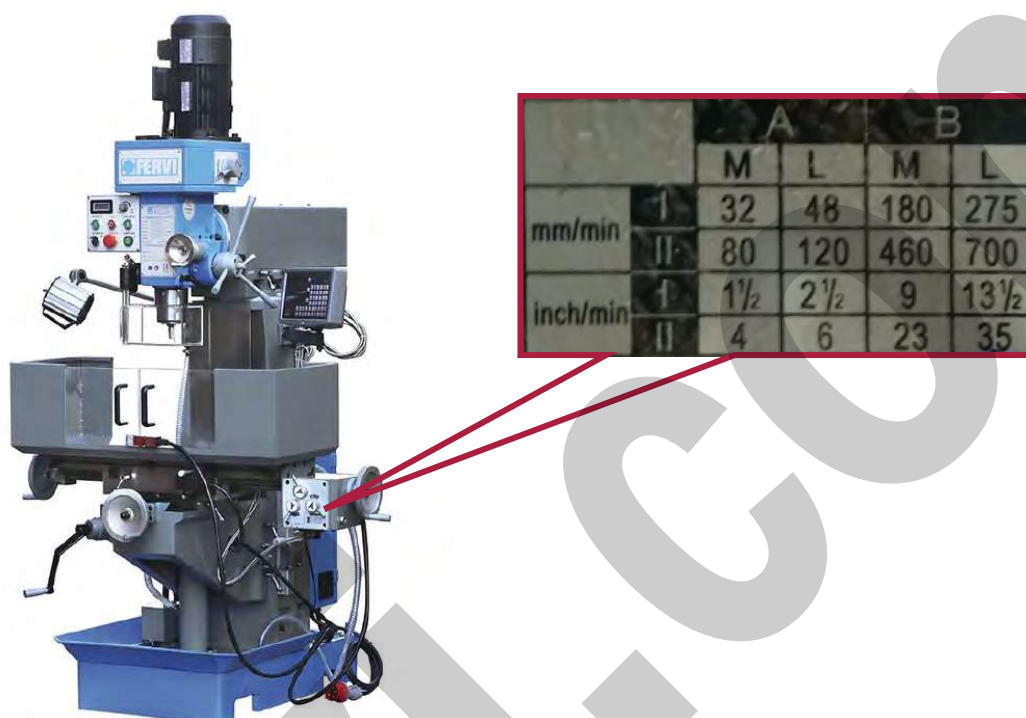


Figura 4 – Targa di indicazione della velocità di avanzamento longitudinale automatica della tavola.

Intervallo di velocità di avanzamento basso:

F050I: 32 ÷ 275 mm/min – Configurazione leve: vedere immagine superiore.

Intervallo di velocità di avanzamento alto:

F050I: 80 ÷ 700 mm/min – Configurazione leve: vedere immagine superiore.



La macchina è dotata di due tipologie di avanzamento, a seconda dell'operazione da svolgere:

- Un avanzamento di lavorazione, (selezione a destra in Figura 5) da utilizzare durante lo svolgimento dell'operazione, con velocità variabile come mostrato in Figura 4;
- Un avanzamento di ritorno "a vuoto" (selezione a sinistra in Figura 5), da utilizzare durante il ritorno dell'utensile in posizione iniziale, senza lo svolgimento di nessuna lavorazione, a velocità fissa.

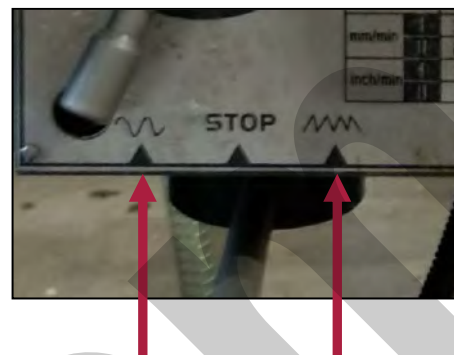


Figura 5 – Tipologie di avanzamento.



Verificare il verso di avanzamento della macchina

Verificare sempre il verso di avanzamento della macchina prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!

4.4.3 Pittogrammi di segnalazione

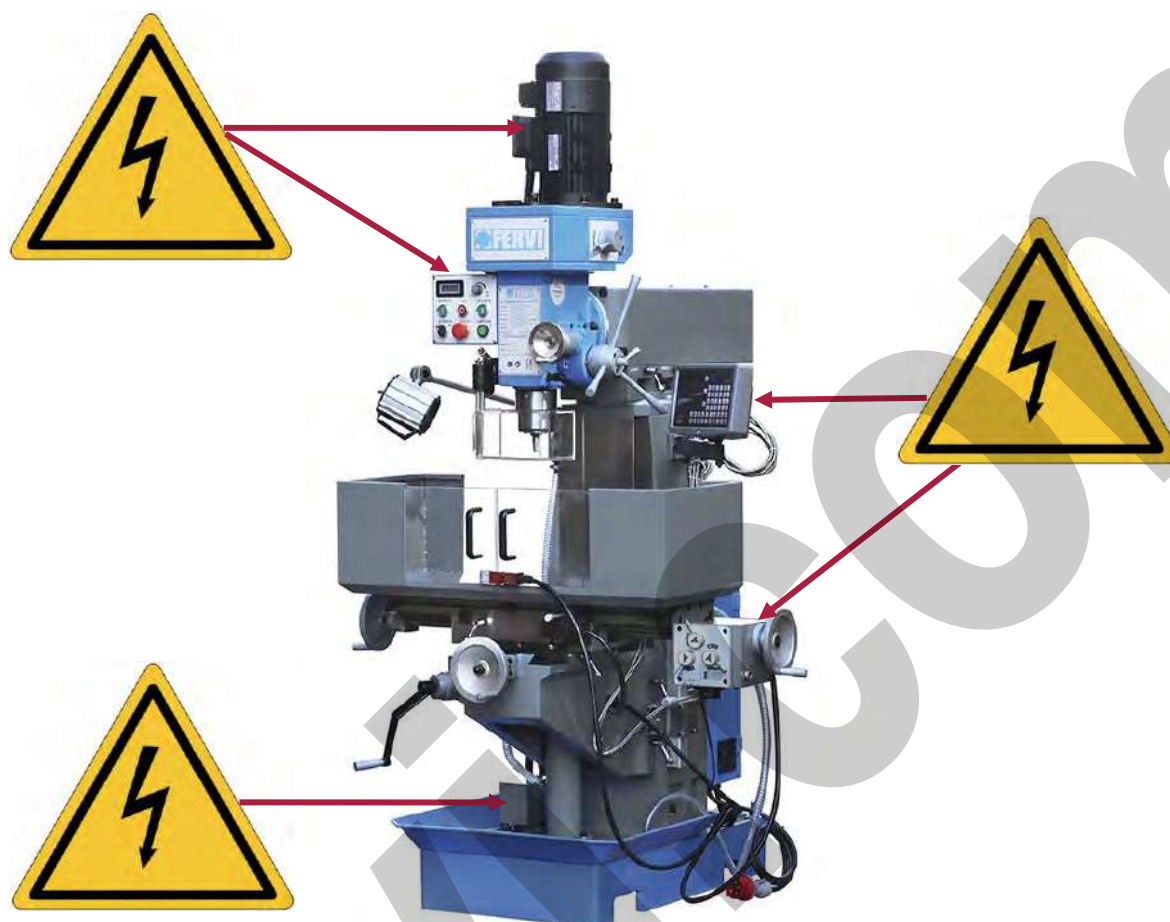


Figura 6 - Pittogrammi di segnalazione.



5 DESCRIZIONE DEI COMANDI E REGOLAZIONI

5.1 Pulsanti e spie del quadro di comando

Nella parte anteriore della **Fresa a testa veloce con inverter (Art. F050I)**, è presente il quadro di comando.

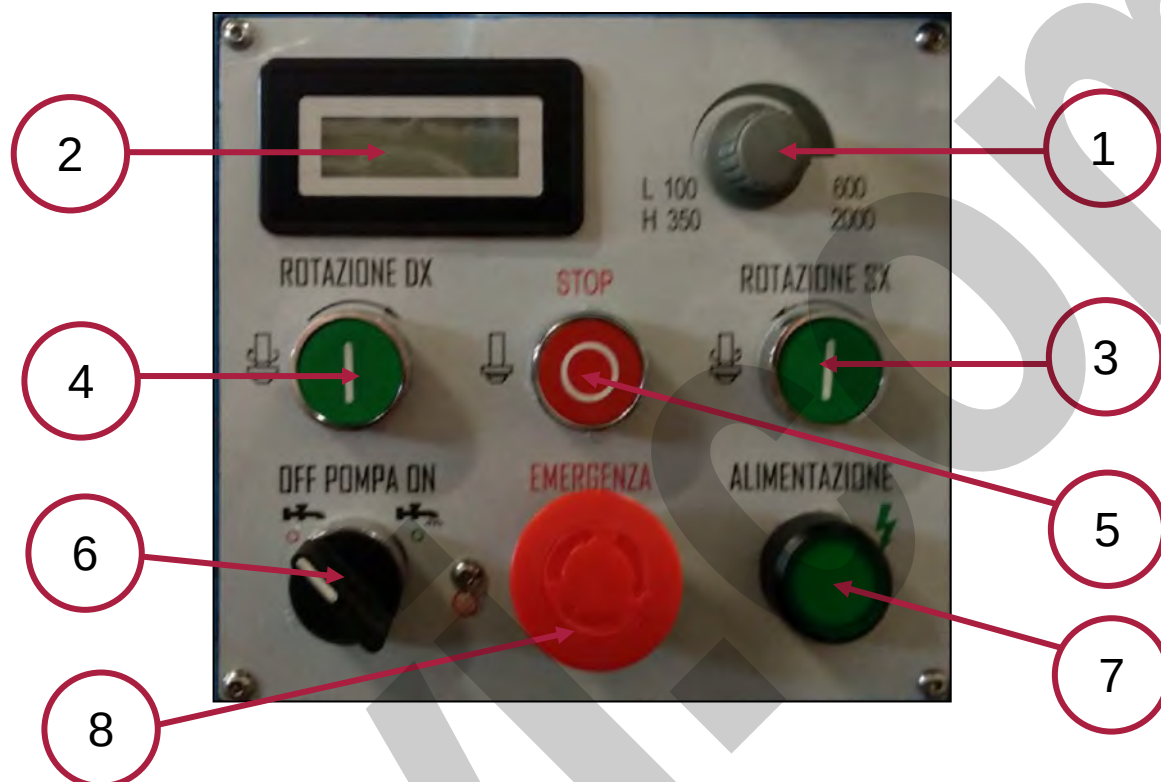


Figura 7 – Quadro di comando della macchina.

1 Potenziometro

Il potenziometro permette di variare la velocità di rotazione del mandrino. Occorre effettuare più giri dello stesso per giungere alla massima velocità della macchina.

2 Display

Il display mostra la velocità di rotazione del mandrino.

3 Pulsante verde di AVVIO ROTAZIONE SX

Il pulsante permette di avviare la rotazione del mandrino in senso antiorario.

4 Pulsante verde di AVVIO ROTAZIONE DX

Il pulsante permette di avviare la rotazione del mandrino in senso orario.

5 Pulsante rosso di STOP

Il pulsante permette di arrestare la rotazione del mandrino.

6 Selettore rotativo nero di AVVIO POMPA DI REFRIGERAZIONE

Il selettore permette di attivare o disattivare il funzionamento della pompa di refrigerazione.

7

Pulsante spia verde di PRE-START

Il pulsante spia PRE-START permette di avviare il funzionamento della macchina. La spia verde accesa conferma che la macchina è pronta per l'utilizzo.

8

Pulsante di arresto di emergenza (fungo rosso)

Il pulsante rosso a fungo arresta i movimenti della macchina e disconnette l'alimentazione elettrica.

Una volta premuto il pulsante d'emergenza, per poter avviare nuovamente la macchina è necessario ri-armare il pulsante, ruotandolo in senso orario (come indicato dalle frecce).



Pericolo di infortunio

Prima di avviare la Fresatrice, assicurarsi che tutte le protezioni siano correttamente posizionate.

Premendo il pulsante di arresto o il pulsante di arresto di emergenza, il mandrino continua per alcuni secondi a ruotare prima di arrestarsi completamente. Non avvicinarsi all'utensile fino a quando non sia completamente fermo!



Pericolo di infortunio

È assolutamente vietato escludere e/o apportare modifiche alla sicurezza costituita dall'interruttore di emergenza.



Verificare il senso di rotazione della macchina

Verificare sempre il senso di rotazione della macchina prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!



Verificare il verso di avanzamento della macchina

Verificare sempre il verso di avanzamento della macchina prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!



5.2 Sezionatore generale

Sul quadro elettrico della macchina, ubicato nella parte posteriore della stessa, dietro alla colonna portante, è posizionato il sezionatore generale dell'alimentazione elettrica (Rif. A in Figura 8).

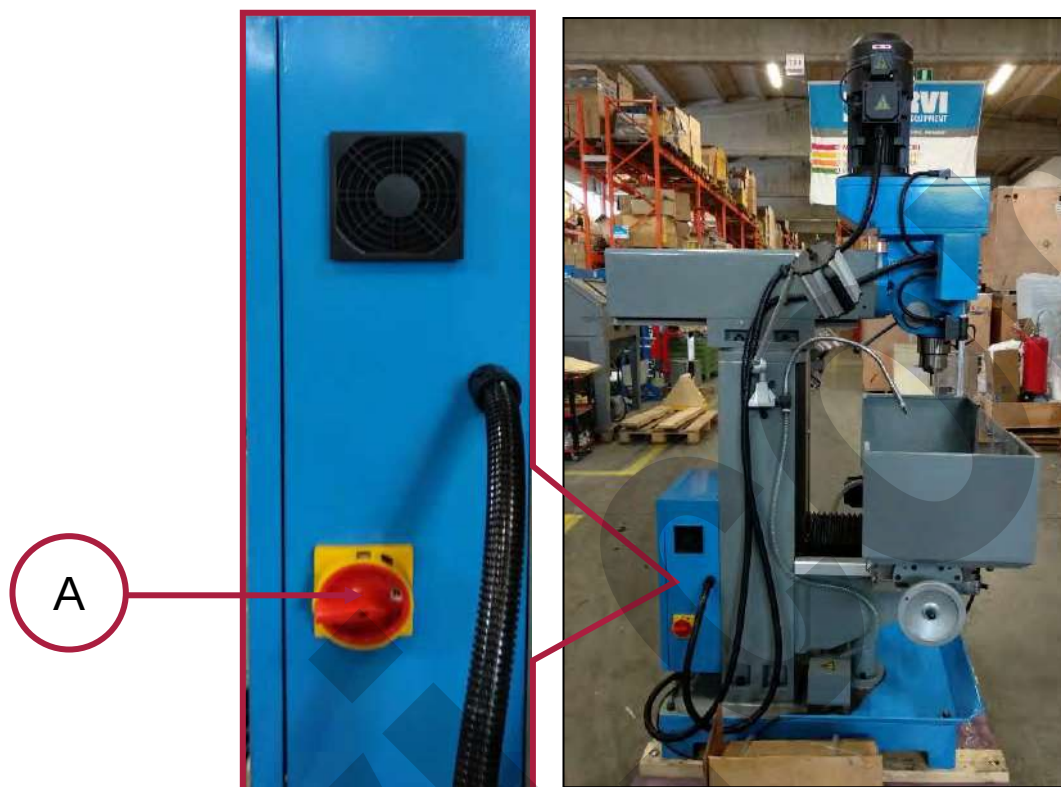


Figura 8 - Sezionatore generale dell'alimentazione elettrica.



Sezionare l'alimentazione elettrica!

Al termine delle lavorazioni, spegnere la macchina e sezionare l'alimentazione elettrica, a fine di sicurezza e per evitare sprechi di corrente elettrica.

5.3 Regolazione del rapporto meccanico di velocità della fresatrice

Sulla testa della macchina, nella parte sinistra, è posizionata la leva di selezione del livello di velocità della fresatrice (Rif. B in Figura 9), che permette di variare l'intervallo delle velocità di rotazione e di avanzamento tra un gruppo di livelli più bassi ed un gruppo di livelli più alti.



Figura 9 – Leva di regolazione del rapporto meccanico di velocità.



5.4 Regolazione della velocità di avanzamento longitudinale della tavola



Pericolo di infortunio

Prima di intervenire sulla macchina per regolare la velocità di avanzamento longitudinale della tavola, spegnere la Fresatrice.

Per regolare la velocità di avanzamento longitudinale della tavola, occorre utilizzare le tre leve apposite posizionate sulla scatola del cambio della stessa, ubicata nella zona inferiore destra della fresatrice:

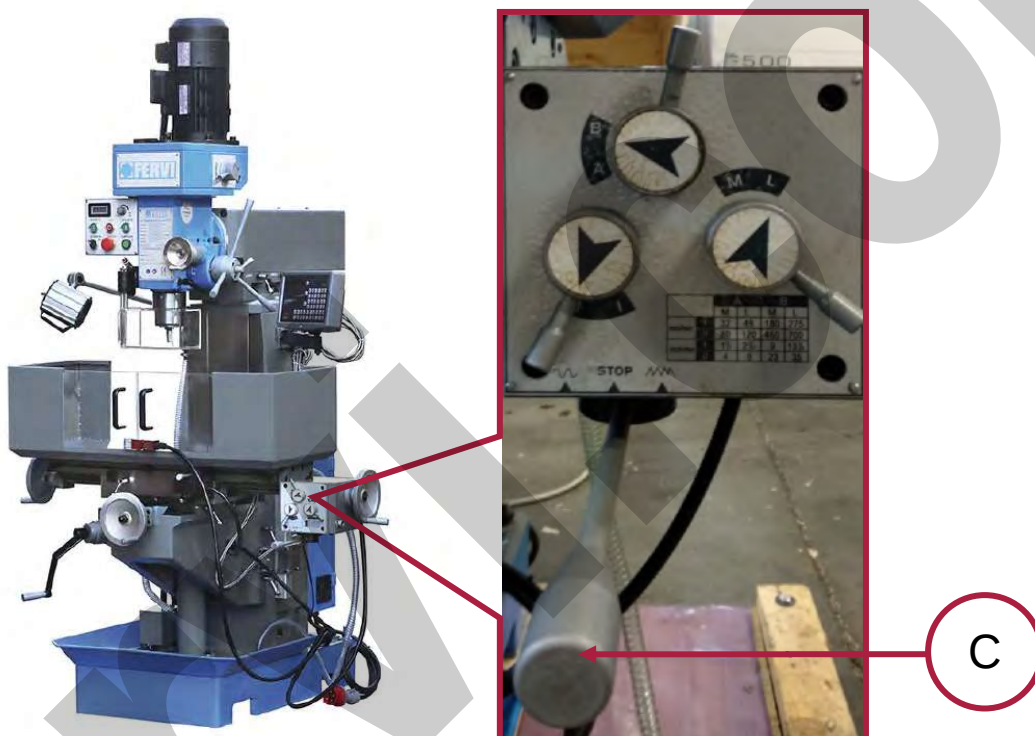


Figura 10 - Leve di regolazione della velocità di avanzamento longitudinale della tavola.

Per regolare la velocità di avanzamento longitudinale della tavola:

1. Leggere la configurazione delle leve associata alla velocità di avanzamento desiderata sulla targhetta in figura 4.
2. Posizionare la leva B in Figura 9 sull'intervallo di velocità desiderato.
3. Posizionare le tre leve in Figura 10 secondo la configurazione corretta.
4. Spostare la leva C in Figura 10 verso sinistra o verso destra in funzione del tipo di spostamento da effettuare, se a vuoto o di lavorazione rispettivamente (vedere Figura 5).

5.5 Volantini per la movimentazione verticale del mandrino

Per la salita e discesa del mandrino, è presente sulla parte destra della testata, un volantino (Figura 11 a destra). Per abbassare il mandrino, cioè per avvicinare l'utensile al pezzo da lavorare, afferrare uno dei tre pomelli e ruotare il volantino in senso orario; viceversa per sollevare il mandrino, cioè allontanare l'utensile dal pezzo da lavorare, è sufficiente rilasciare il volantino, essendo presente un ritorno con molla.

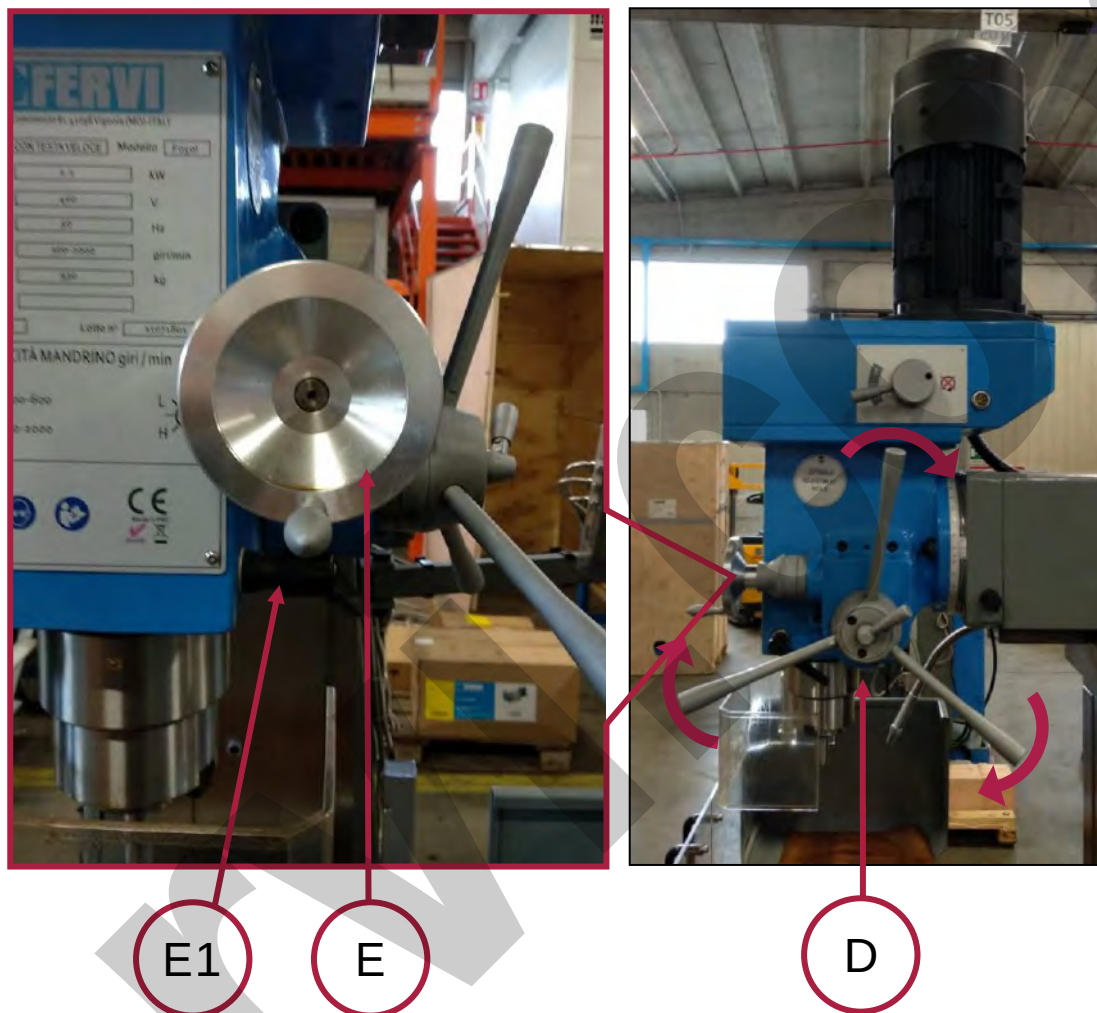


Figura 11 – Volantini per la movimentazione del mandrino.

Quando il mandrino si trova vicino al pezzo in lavorazione, è possibile continuare l'avanzamento con il volantino per l'avanzamento micrometrico (Rif. E in Figura 11) per garantire una maggiore precisione. A tale fine occorre attivare la presa di forza serrando la leva apposta (Rif. D in Figura 11), la quale blocca il funzionamento del volantino principale e attiva quello del volantino micrometrico. Una volta raggiunta la posizione desiderata per il mandrino, prima di effettuare la lavorazione occorre bloccare il canotto in posizione, azionando la leva apposta (Rif. E1 in Figura 11).



5.6 Leva per la movimentazione verticale della tavola

Per la movimentazione verticale della tavola, al fine di avvicinare il pezzo al mandrino nel caso in cui la sua sola corsa non fosse sufficiente per raggiungere il pezzo, è presente nella zona anteriore sinistra della fresa, una leva (Rif. F in Figura 12).

Per movimentare verticalmente la tavola, è sufficiente innestare la leva di movimentazione fornita in dotazione nell'apposita sede e ruotare in senso orario o antiorario a seconda che si voglia sollevare o abbassare la tavola.

F

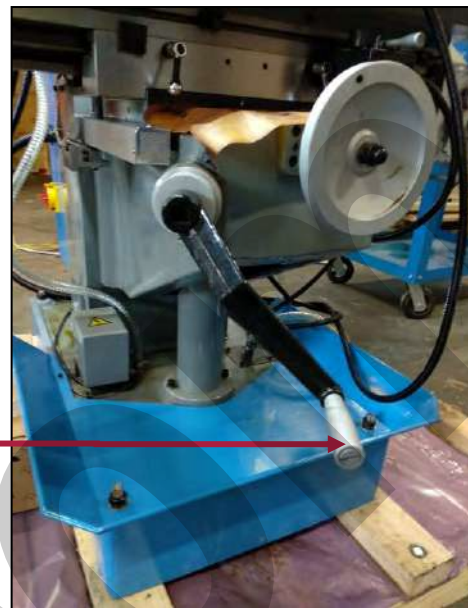


Figura 12 - Volantino per la movimentazione verticale della tavola.

5.7 Volantino per la movimentazione radiale della tavola

Per la movimentazione radiale della tavola, verso l'operatore e viceversa, è presente nella zona anteriore della fresa, un volantino (Rif. G in Figura 13).

Per movimentare radialmente la tavola, è sufficiente ruotare il volantino in senso orario o antiorario a seconda che si voglia allontanare o avvicinare la tavola.

G



Figura 13 - Volantino per la movimentazione radiale della tavola.

5.8 Volantini per la movimentazione longitudinale manuale della tavola

Per la movimentazione longitudinale della tavola, a sinistra e a destra, in modo manuale, sono presenti nelle zone laterali della fresa, due volantini (Rif. H e I in Figura 14).

Per movimentare longitudinalmente la tavola, è necessario mantenere premuto il volantino verso la tavola e poi ruotarlo. A seconda che si voglia movimentare la tavola verso sinistra o verso destra occorrerà utilizzare il volantino H o I rispettivamente.

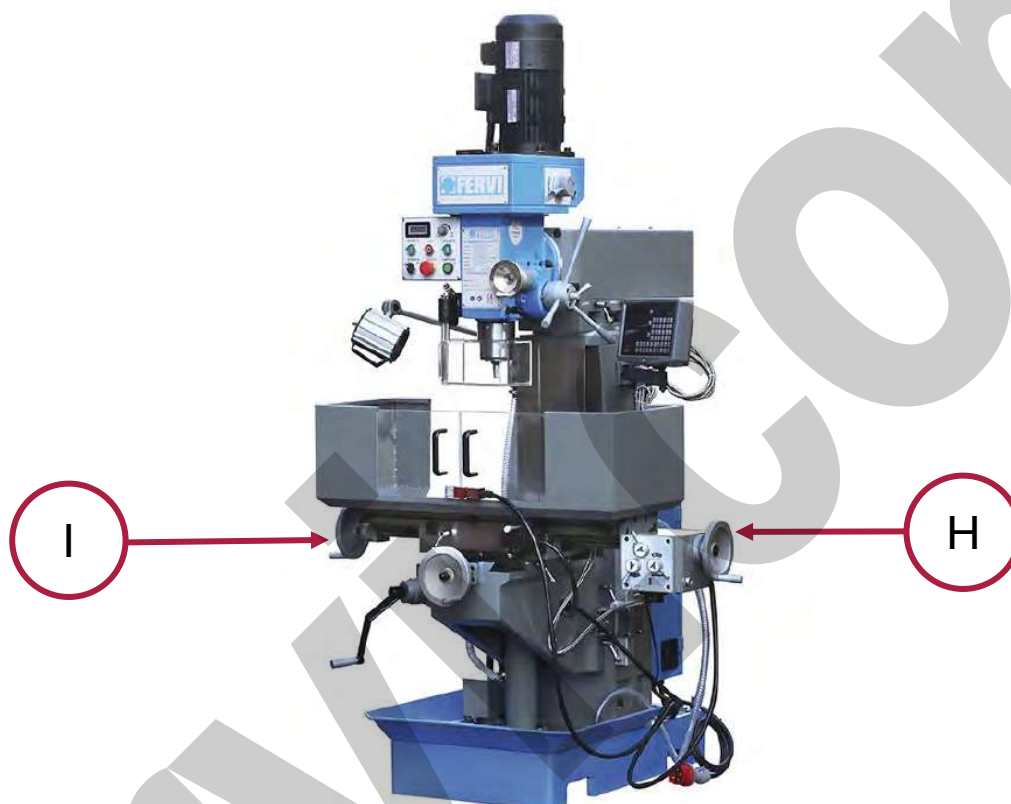


Figura 14 - Volantini per la movimentazione orizzontale della tavola.



5.9 Leva per la movimentazione radiale della testa

Per la movimentazione radiale della testa, al fine di posizionare il mandrino nella posizione più efficiente per poter eseguire la lavorazione, è presente nella parte destra del corpo fresa, una leva (Rif. L in Figura 15).

Per movimentare radialmente la testa, è sufficiente innestare la leva di movimentazione fornita in dotazione nell'apposita sede e ruotare in senso orario o antiorario a seconda che si voglia avvicinare o allontanare la testa.



Figura 15 - Volantino per la movimentazione radiale della testa.

5.10 Regolazione dell'inclinazione della testa

Nella Fresatrice F050I è possibile regolare l'inclinazione della testa portautensile, in modo tale da poter effettuare lavorazioni inclinate. A tale fine è necessario:

- Allentare le N°3 viti di fissaggio ed il perno di centraggio presenti sulla flangia di collegamento della testa stessa con il corpo fresa;
- Agire sulla vite di comando presente sulla corpo fresa (Rif. M in Figura 16).

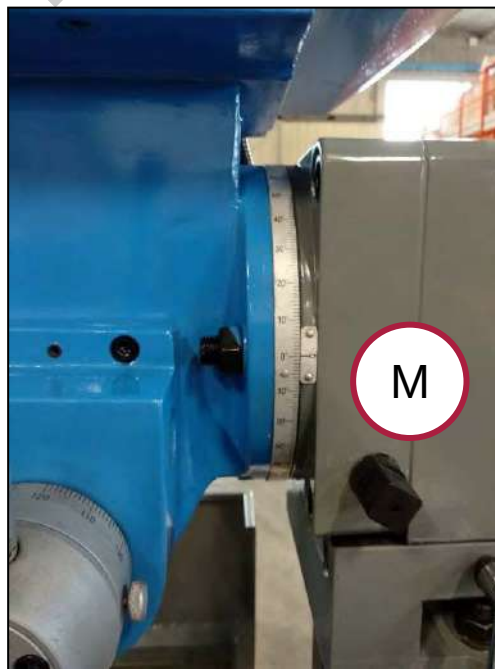


Figura 16 – Viti di fissaggio e perno di centraggio della testa.

5.11 Regolazione della rotazione attorno all'asse verticale della testa

Nella Fresatrice F050I è possibile ruotare la testa portautensile attorno all'asse verticale della stessa, in modo tale da poter lavorare su pezzi di elevate dimensioni e per poter sfruttare tutta la corsa della tavola.

La rotazione della testa è possibile allentando le N°4 viti di fissaggio presenti sulla flangia di collegamento della testa stessa con il corpo fresa.



Figura 17 – Viti di fissaggio della testa.



Modifica inclinazione e rotazione della testa

È assolutamente vietato modificare l'inclinazione della testa o ruotare la stessa, mentre il mandrino è in movimento.



6 IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE

La Fresa a testa veloce con inverter F050I è dotata di un impianto di refrigerazione che può essere utilizzato durante le lavorazioni al fine di ridurre la temperatura della superficie lavorata e dell'utensile, in modo tale da ottenere migliori finiture ed aumentare la durata dell'utensile.

L'impianto viene azionato da una pompa, movimentata da un motore elettrico, entrambi posti sulla base della Fresatrice. La base stessa funge da contenitore per il liquido di raffreddamento, che viene aspirato dalla pompa e portato nella zona di lavoro tramite delle apposite tubature. È infine presente un rubinetto che permette di aprire o chiudere il flusso di liquido refrigerante.



Figura 18 - Motore elettrico della pompa di refrigerazione.

Prima del riempimento e dell'attivazione dell'impianto di refrigerazione, è necessario effettuare una pulizia interna della vasca di contenimento del liquido (mediante un aspiratore), attraverso l'apposito foro presente sulla base della fresatrice (Figura 19).

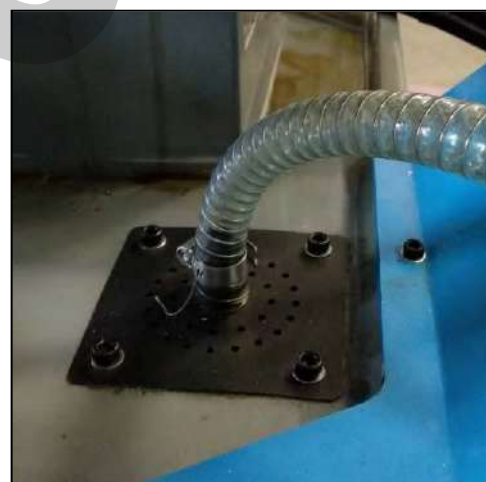


Figura 19 - Foro di ingresso liquido di raffreddamento.

Per attivare l'impianto di refrigerazione:

1. Ruotare il selettore sul quadro di comando in senso orario per attivare il funzionamento della pompa;



Figura 20 - Selettore per l'attivazione della pompa di aspirazione del liquido refrigerante.

2. Posizionare il rubinetto di uscita del liquido nella posizione desiderata, modellandolo a piacimento.



Figura 21 – Rubinetto di uscita del fluido refrigerante.



7 SICUREZZE DELLE MACCHINE



Infortunio

PER NESSUN MOTIVO CERCATE DI MODIFICARE O ELIMINARE LE PROTEZIONI ED I DISPOSITIVI DI SICUREZZA!

Prima di utilizzare la macchina verificare sempre lo stato ed il corretto funzionamento delle sicurezze previste dal costruttore.

7.1 Riparo del mandrino

Per proteggere l'operatore da contatti con l'utensile in rotazione o da parti espulse durante la lavorazione, è presente un riparo in plexiglass attorno al mandrino (Figura 22).

Tale riparo è dotato di micro-interruttore di sicurezza, che interrompe l'alimentazione elettrica della macchina quando non è nella posizione chiusa (di protezione del mandrino).



Figura 22 – Riparo del mandrino.



Infortunio

Prima di utilizzare la macchina verificare sempre lo stato ed il corretto funzionamento del riparo di protezione del mandrino.

7.2 Riparo interbloccato della tavola portapezzo

Per proteggere l'operatore da contatti con l'utensile in rotazione o da parti espulse durante la lavorazione, è presente un carter in lamiera di acciaio attorno alla tavola portapezzo (Figura 23). Nella zona anteriore, il carter presenta un'apertura realizzata in plexiglass e dotata di micro interruttore di sicurezza, che interrompe l'alimentazione elettrica della macchina quando il riparo non è chiuso correttamente. Ciò consente all'operatore di visualizzare lo svolgimento della lavorazione in corso e di poter accedere al pezzo (a macchina spenta) ma allo stesso tempo rende sicura la macchina.

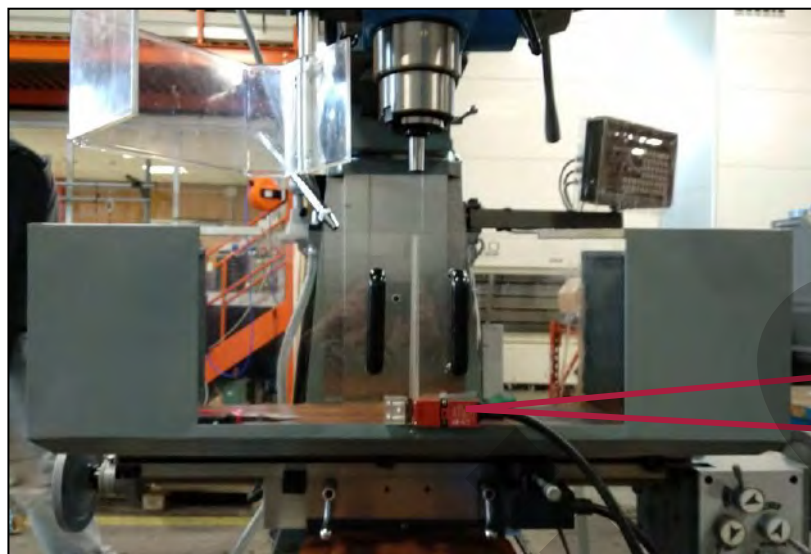


Figura 23 – Carter interbloccato di protezione della tavola portapezzo.



Infortunio

Prima di utilizzare la macchina verificare sempre lo stato ed il corretto funzionamento del riparo di protezione della tavola portapezzo.



7.3 Finecorsa della tavola portapezzo

Sulla struttura anteriore della Fresatrice è installata la leva di azionamento dell'avanzamento longitudinale automatico della tavola portapezzo (Rif. N in Figura 24). Ad essa è solidale una struttura basculante, la quale va ad interagire con i finecorsa presenti sulla tavola portapezzo, solidali ad essa, in modo tale da arrestare la movimentazione automatica una volta terminata la corsa disponibile della tavola.

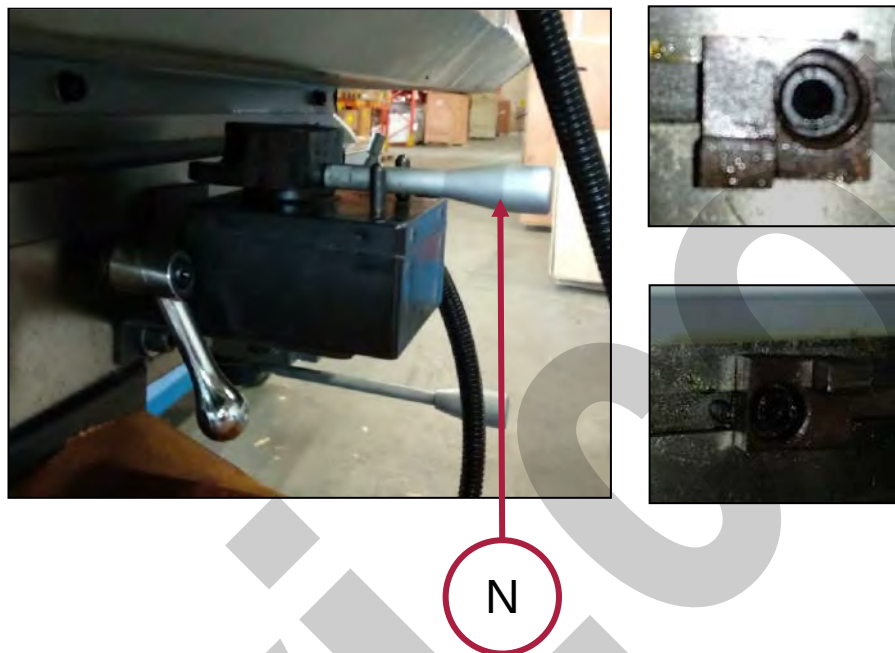


Figura 24 – Leva di azionamento dell'avanzamento longitudinale automatico della tavola e finecorsa di sicurezza.

7.4 Interruttore d'arresto di emergenza

L'arresto di emergenza è costituito da una calottina rossa che, se premuta, va ad azionare il pulsante di arresto interrompendo così l'alimentazione elettrica della macchina.



Figura 25 – Pulsante di emergenza.

Premendo il pulsante di arresto di emergenza, il mandrino continua per alcuni secondi a ruotare prima di arrestarsi completamente. Non avvicinarsi all'utensile fino a quando non sia completamente fermo!



Controllo del pulsante d'emergenza

Prima di iniziare qualsiasi tipo di lavoro sulla macchina, l'operatore deve assicurarsi che il pulsante d'emergenza funzioni correttamente.



In caso di emergenza

In caso d'emergenza premere il pulsante a fungo rosso per bloccare la macchina.



7.5 Sicurezze elettriche

In caso di funzionamento difettoso o di guasto della Fresatrice, al fine di proteggere l'operatore da rischi di elettrocuzione (scosse elettriche), la macchina è dotata di cavo elettrico con **conduttore di messa a terra**, che fornisce un percorso di minima resistenza per la corrente elettrica riducendo il pericolo di folgorazione.



Scossa elettrica

Un errato collegamento del conduttore di messa a terra della macchina può generare il rischio di scosse elettriche. Non apportate modifiche all'impianto elettrico.

La macchina deve essere collegata ad un impianto elettrico dotato di impianto di messa a terra e dispositivi per l'interruzione automatica dell'alimentazione elettrica per garantire un adeguato livello di protezione.

Se non siete sicuri che l'impianto elettrico di rete a cui collegate la macchina sia dotato di messa a terra o se dubitate del suo stato di efficienza, effettuate un controllo insieme a un elettricista qualificato.

Riparate o sostituite immediatamente i cavi danneggiati o usurati !

7.6 Utilizzo dei DPI

Anche se la **Fresa a testa veloce con inverter (Art. F050I)** è dotata di dispositivi di sicurezza, permangono pericoli di infortunio legati all'esecuzione del lavoro.

È pertanto obbligatorio che l'operatore prima di iniziare il lavoro indossi i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale:

- per prevenire la possibilità che schegge o altre parti possano danneggiare gli occhi o il viso, indossare occhiali o schermo protettivo;
- per proteggere le mani dalle bave di lavorazione presenti sul pezzo, indossare guanti;
- per proteggere i piedi dalla caduta di oggetti, indossare scarpe antinfortunistiche;
- utilizzare indumenti adatti al lavoro, aderenti e privi di parti penzolanti.



Utilizzo dei DPI

Utilizzare SEMPRE adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI), quali (vedere la Figura 26):

- Guanti;
- Occhiali o schermi sul viso;
- Tute o grembiule;
- Scarpe antinfortunistica.



Figura 26 – Dispositivi di protezione individuale.

8 TRASPORTO E SOLLEVAMENTO

Per eseguire la movimentazione della Fresatrice, occorre utilizzare idonei mezzi di sollevamento. È molto importante rammentare che la massa della macchina è di circa 930 kg, pertanto utilizzare solo mezzi di sollevamento di portata superiore.

Possono essere ritenuti idonei i carri ponti, le gru ed i paranchi dotati di portata sufficiente.



Mezzi di trasporto

Per scegliere un mezzo di sollevamento idoneo occorre tenere conto del peso della macchina e del peso dell'eventuale imballaggio.



9 INSTALLAZIONE DELLA MACCHINA

9.1 Accessori in dotazione

Assieme alla Fresatrice vengono forniti i seguenti accessori:

- Morsa a macchina.
- Mandrino ISO40 con pinze ER32 8Pz.
- Mandrino ISO40 CM3.
- Mandrino a cremagliera 3-16 mm B18.
- Albero mandrino ISO40 B18.
- N°2 mandrini porta-fresa per asse orizzontale.
- N°2 tiranti M16 per mandrini ISO40.
- Base con vasca per trucioli.
- Lampada a LED.
- Visualizzatore 3 assi.
- N°2 "coltelli" cava-coni.
- N°3 manopole per i volantini.
- N°1 leva di movimentazione.
- Leva cava-coni.
- Attacco mandrino.
- Bussola da 3/2.
- Chiavi di lavoro.

9.2 Montaggio

La fresatrice è fornita completamente montata, ad eccezione di:

- cono mandrino;
- mandrino;

Alla consegna della macchina controllare che tutte le parti siano presenti e che non mostrino danneggiamenti !

9.2.1 Montaggio del cono mandrino e del mandrino

Per il montaggio del cono mandrino e del mandrino, procedere nel seguente modo:

1. Pulire la superficie interna del canotto, utilizzando uno straccio asciutto. Analogamente, pulire anche il mandrino ed il cono mandrino.
2. Inserire l'estremità con le due superfici piane del cono mandrino all'interno dell'attacco spingendolo con forza verso l'alto.
3. Inserire l'albero del mandrino all'interno del foro del cono mandrino, dopodiché battere la punta del mandrino con un martello di gomma o legno.
4. Collegare il mandrino alla barra filettata presente all'interno della testa della fresatrice.

Per lo smontaggio del mandrino, inserire il "coltello" cava-coni all'interno della feritoia e batterlo con un martello.



Trattenere il mandrino

- Trattenete il mandrino con una mano, mentre battete il coltello col martello.
- Non fate cadere il mandrino sulla tavola di lavoro, per non danneggiare queste parti.



9.3 Installazione



Pulizia

Prima di installare la macchina, pulire con cura tutti i suoi componenti e l'area di destinazione. Installare la macchina all'interno di un edificio su una superficie piana e di adeguata resistenza.

1. Alloggiare la macchina in un'area la cui superficie minima sia tale da consentire di lavorare in sicurezza. Area consigliata: 2,5 m X 2 m.
2. Per fissare la macchina al pavimento, annegare i prigionieri di fissaggio nel cemento della fondazione o del basamento di appoggio, verificando il corretto posizionamento rispetto ai fori presenti sul basamento della macchina.
3. Una volta rappreso il cemento, installare la macchina verificando che sia posizionata orizzontalmente.
4. Serrare i dadi di fissaggio presenti sul basamento della Fresa.
5. Verificare la stabilità e la sicurezza della Fresa.

10 FUNZIONAMENTO



Utilizzo della macchina

La Fresa a testa veloce con inverter deve essere utilizzata solamente per eseguire le lavorazioni previste e con utensili idonei.



Pericolo di schiacciamento

Prima di utilizzare la macchina accertarsi che la base sia fissata rigidamente al pavimento per evitare spostamenti o perdita di stabilità.



Utilizzo della macchina

La Fresa a testa veloce con inverter deve essere utilizzata solo da personale istruito ed addestrato; pertanto utilizzare la Fresatrice solamente dopo avere letto e compreso il manuale.



Pericolo d'infortunio

Il pezzo da lavorare deve essere fissato saldamente alla morsa di bloccaggio o alla tavola di lavoro, durante il funzionamento della macchina. In nessun caso mantenere il pezzo in posizione con le mani.

10.1 Controllo preliminare

Verificare che il mandrino portautensili sia saldamente fissato. Utilizzare solamente portautensili appropriati.

Pulire la macchina e lubrificare dove richiesto (vedere il capitolo "manutenzione"), fare girare la macchina partendo dalla velocità minore fino a quella massima, controllando che tutto funzioni correttamente.



10.2 Fresatura



Montaggio dell'utensile

Verificare che l'utensile sia montato correttamente e saldamente prima di avviare la macchina ed iniziare il lavoro.

1. Scegliere l'utensile idoneo alla lavorazione da eseguire ed inserirlo tra le ganasce del mandrino.
2. Impostare la velocità di rotazione del mandrino (e dell'utensile) in funzione della lavorazione da eseguire, utilizzando l'apposito potenziometro.
3. Se si vuole effettuare la lavorazione in automatico, impostare la velocità di movimentazione della tavola, utilizzando le apposite leve.
4. Fissare il pezzo sulla morsa di bloccaggio o direttamente sulla tavola di lavoro.
5. Regolare l'inclinazione della testa della Fresatrice, nonché la rotazione della stessa.
6. Regolare l'altezza della tavola di lavoro.
7. Chiudere il riparo interbloccato di protezione del mandrino.
8. Chiudere il carter interbloccato di protezione della tavola.
9. Se necessario attivare il sistema di refrigerazione come illustrato nel paragrafo **6**.
10. Accendere la Fresatrice ed avviare la rotazione, premendo il pulsante di PRE-START e di AVVIO ROTAZIONE nel verso di rotazione desiderato (vedere la Figura 7).
11. Abbassare il mandrino agendo sul volantino per lo spostamento verticale, fino allo spessore di lavorazione desiderato e bloccarlo con l'apposita leva.
12. Eseguire la lavorazione.
13. Al termine dell'operazione, riportare il mandrino nella posizione originale mediante il volantino.

10.3 Foratura



Montaggio dell'utensile

Verificare che l'utensile sia montato correttamente e saldamente prima di avviare la macchina ed iniziare il lavoro.

1. Scegliere l'utensile idoneo alla lavorazione da eseguire ed inserirlo tra le ganasce del mandrino.
2. Impostare la velocità di rotazione del mandrino (e dell'utensile) in funzione della lavorazione da eseguire, utilizzando le apposite leve.
3. Fissare il pezzo sulla morsa di bloccaggio o direttamente sulla tavola di lavoro.
4. Regolare l'inclinazione della testa della Fresatrice, nonché la rotazione della stessa.
5. Regolare l'altezza della tavola di lavoro.
6. Chiudere il riparo interbloccato di protezione del mandrino.
7. Chiudere il carter interbloccato di protezione della tavola.
8. Se necessario attivare il sistema di refrigerazione come illustrato nel paragrafo **6**.
9. Accendere la fresatrice e avviare la rotazione, premendo il pulsante di PRE-START e di AVVIO ROTAZIONE nel verso di rotazione desiderato (vedere la Figura 7).
10. Abbassare il mandrino agendo sul volantino per lo spostamento verticale, ed eseguire il foro.
11. Al termine dell'operazione, riportare il mandrino nella posizione originale mediante il volantino.

10.4 Leve di bloccaggio dei movimenti

Sulla Fresatrice sono presenti 4 coppie di leve le quali, se azionate, permettono di bloccare le singole movimentazioni della macchina. Ai fini della sicurezza, è necessario effettuare il bloccaggio delle movimentazioni una volta piazzata la macchina, prima dell'inizio della lavorazione.

Vedere le Figure 27, 28, 29 e 30.



1. Leve di bloccaggio della movimentazione verticale della tavola.



Figura 27 – Leve di bloccaggio della movimentazione verticale della tavola.

2. Leve di bloccaggio della movimentazione radiale della testa.



Figura 28 – Leve di bloccaggio della movimentazione radiale della testa.

3. Leve di bloccaggio della movimentazione radiale della tavola.



Figura 29 – Leve di bloccaggio della movimentazione radiale della tavola.

4. Leve di bloccaggio della movimentazione longitudinale della tavola.



Figura 30 – Leve di bloccaggio della movimentazione longitudinale della tavola.



10.5 Visualizzatore coordinate digitale

La Fresa a testa veloce F050 è dotata di visualizzatore digitale in grado di monitorare le quote X, Y e Z con precisione pari a 0.001 mm.

Inoltre è possibile memorizzare diverse profondità di lavorazione in funzione della coordinata Z in cui si trova l'utensile.



Figura 31 – Dettaglio visualizzatore digitale.

Nella parte frontale sono presenti tutti i tasti di programmazione del pannello, mentre nella parte posteriore sono presenti:

- 1) l'interruttore di accensione / spegnimento (I/O);
- 2) i tre cavi dati, nell'ordine dall'alto in basso Asse X – Asse Y – Asse Z, provenienti dai sensori posti sulla fresatrice;
- 3) il cavo dell'alimentazione.

Il cavo dell'alimentazione deve essere collegato ad una presa 230V / 50 Hz dotata di messa a terra.



Collegamento dei cavi dati

Prestate attenzione al corretto collegamento dei cavi dati.

Se invertiti provocano errate letture del visualizzatore digitale.

Il visualizzatore può essere ruotato e inclinato per permettere una corretta visione dei dati in qualunque momento.

La rotazione avviene semplicemente spostandolo con una mano, mentre per regolare l'inclinazione occorre allentare il bullone posto immediatamente sotto al cavo dell'alimentazione, inclinare il pannello e quindi serrare di nuovo il bullone.



Figura 32 – Regolazione pannello.

10.6 Utilizzo del visualizzatore

All'atto dell'accensione del pannello, il sistema di gestione esegue una routine di autodiagnostica.



Figura 33 – Dettaglio display.



1 - AUTODIAGNOSTICA

Sul display appaiono le seguenti scritte:

Modello					Utilizzo con fresa*							
S	D	S	2	5	X	M	I	L	L	<u> </u>	M	S
2					5	Y						
3					5	Z						
Numero assi					Risoluzione							

* Viene specificato "Fresa" in quanto il pannello può essere programmato anche per altre macchine utensili.

Al termine dell'auto diagnostica il display visualizza le seguenti scritte:

					Può essere "INC" "ALE" "ZER"				
0	.	0	0	0	X	A	L	E	
0	.	0	0	0	Y				
0	.	0	0	0	Z				

2 - IMPOSTAZIONE DEL SISTEMA

Premendo il pulsante  durante il processo di autodiagnostica, si avvia la modalità impostazione, che inizia appena terminata la prima fase.

- Impostazione della risoluzione asse X:

risoluzione corrente									
			5	X	X	r	e	s	l N

In questo modo si imposta la risoluzione voluta per l'asse X, mediante i numeri presenti sul pannello secondo lo schema seguente:

Tasto	0	1	2	5	7	8	9
Risoluzione (µm)	10	1	2	5	0.1	0.2	0.5

- Dopo aver scelto la risoluzione premere il tasto  quindi  per passare al passo successivo.

- **Per impostare la risoluzione degli assi Y e Z, procedere come descritto in precedenza per l'asse X**

- Al termine di ogni impostazione premere i tasti  e  per passare alla fase successiva.
- Impostazione della direzione di misura dell'encoder lineare degli assi.

1	X	X	d	i	r
---	---	---	---	---	---

- Premere il tasto dell'asse su cui si desidera eseguire l'impostazione (X, Y, Z)
- Premere il tasto  per avere un conteggio positivo nella direzione del movimento dall'esterno verso l'asse di rotazione.
- Premere il tasto  per avere un conteggio negativo nella direzione del movimento dall'esterno verso l'asse di rotazione.
- Premere i tasti  e  per passare alla fase successiva.

- **Eeguire i passaggi precedenti per impostare la direzione della misura dell'encoder lineare degli assi Y e Z**

- Al termine di ogni impostazione premere i tasti  e  per passare alla fase successiva.
- Impostazione dell'elenco degli utensili.

0	X	t	o	o	l
---	---	---	---	---	---

- Selezionare la macchina desiderata premendo il pulsante corrispondente.

Pulsante	Macchina
0	Fresatrice multifunzionale
1	Fresatrice universale
2	Scarico del processo
3	Tornio

- Premere i tasti  e  per passare alla fase successiva.

- **Utilizzando la fresa verrà selezionato il numero 0, quindi lo strumento visualizzerà le quote X, Y e Z necessarie per le operazioni di fresatura**



- Integrazione dell'asse Y con l'asse Z
- Premere il pulsante o il pulsante per variare l'impostazione

	Y	N O N E
--	---	---------

	Y	I N G R E A T
--	---	---------------

- Effettuata la selezione premere i tasti e per passare alla fase successiva.

(da non utilizzare in fresatura)

- Premere due volte il tasto per avviare l'autodiagnosi. Premere per terminare il procedimento di impostazione.

	X	t e s t o f f
--	---	---------------

3 – AZZERAMENTO DEL DISPLAY

- È possibile azzerare il display degli assi X, Y e Z in qualsiasi momento premendo il pulsante , o e poi il pulsante .

3 2 1 . 4 5 6	X	
---------------	---	--



0 . 0 0 0	X	
-----------	---	--

4 – PREIMPOSTAZIONE DATI

La preimpostazione dei dati permette di controllare costantemente la lavorazione in atto.

Se, ad esempio, si deve forare un pezzo come mostrato in Figura 34 si possono impostare tutte le quote in modo da controllare con precisione l'effettiva lavorazione.

Per impostare i dati procedere come segue:

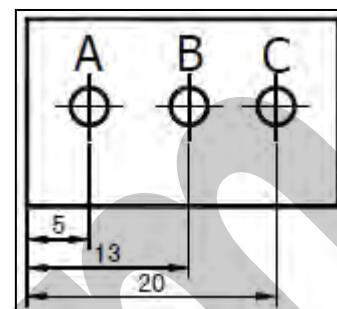


Figura 34 – Esempio di lavorazione.

Allineare l'utensile al foro A.

- Premere il tasto  per impostare la quota 5.

.	Y
↓	
- 5 . 0 0 0	Y

- Premere il tasto  quindi il tasto  per scegliere la direzione negativa della lavorazione (verso il mandrino ←).

Se si inserisce un valore sbagliato premere di nuovo  per inserire il valore corretto.

- Muovere il mandrino fino a quando a che il display non mostra la quota 13 e dopodiché eseguire il secondo foro.

- 1 3 . 0 0 0	Y
---------------	---



5 – VISUALIZZAZIONE DELLE COORDINATE ASSOLUTE / RELATIVE

Premere i pulsanti   per passare dalle coordinate relative "INC" a quelle assolute "ALE" e viceversa.

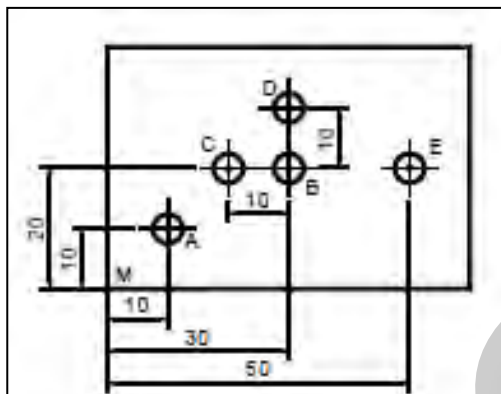


Figura 35 – Visualizzazione assoluta / relativa.

Con riferimento alla Figura 35, procedere come segue, per passare dalle coordinate assolute a quelle relative.

- Portare l'utensile da taglio sul punto M e resettare il visualizzatore in coordinate assolute.

0 . 0 0 0	X	A L E
-----------	---	-------

0 . 0 0 0	Y	
-----------	---	--

- Muovere l'utensile da taglio fino al punto A.

1 0 . 0 0 0	X	A L E
-------------	---	-------

1 0 . 0 0 0	Y	
-------------	---	--

- Muovere l'utensile da taglio fino al punto B.

3 0 . 0 0 0	X	A L E
-------------	---	-------

3 0 . 0 0 0	Y	
-------------	---	--

- Premere il tasto  (per passare alle coordinate relative) quindi azzerare i visualizzatori della X e della Y, premendo i tasti   e .

0 . 0 0 0	X	I N C
-----------	---	-------

0 . 0 0 0	Y	
-----------	---	--

- Muovere l'utensile da taglio fino al punto C.

- 1 0 . 0 0 0	X	I N C
---------------	---	-------

0 . 0 0 0	Y	
-----------	---	--

- Muovere l'utensile da taglio fino al punto D.

0 . 0 0 0	X	I N C
-----------	---	-------

1 0 . 0 0 0	Y	
-------------	---	--

- Ritornare in coordinate assolute premendo il tasto .

3 0 . 0 0 0	X	A L E
-------------	---	-------

3 0 . 0 0 0	Y	
-------------	---	--

- Muovere l'utensile da taglio fino al punto E.

5 0 . 0 0 0	X	A L E
-------------	---	-------

2 0 . 0 0 0	Y	
-------------	---	--



6 – DETERMINAZIONE DELLA MEZZERIA DI UN PEZZO

Si consideri l'esempio mostrato in Figura 36, dove si desidera determinare la mezzeria del pezzo in lavorazione lungo l'asse X. Procedere come segue:

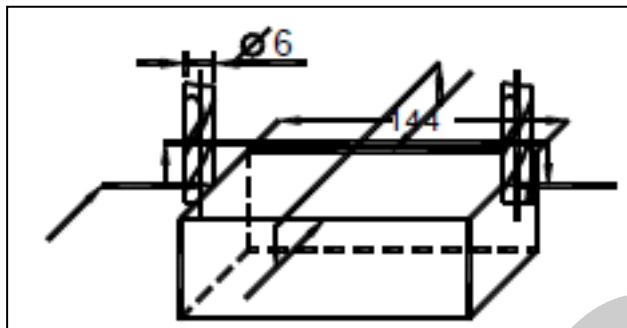


Figura 36 - Determinazione della mezzeria.

- Posizionare l'utensile su un lato del pezzo fino a sfiorarlo e azzerare la visualizzazione dell'asse X.
- Spostare l'utensile sul lato opposto del pezzo fino a sfiorarlo.

- Premere il tasto .

-	1	5	0	.	0	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---

- Premere il tasto .

-	7	5	.	0	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---	---

- Spostare l'utensile fino a visualizzare il valore 0, e la quota di mezzeria è raggiunta.
- D
- **Con la stessa metodologia è possibile determinare le mezzerie negli assi Y e Z.**

8 – VISUALIZZAZIONE DI COORDINATE METRICHE / IMPERIALI

Il pannello digitale può anche mostrare le coordinate degli assi in unità Imperiali (pollici).

Con riferimento alla Figura 37, procedere come segue per passare dalle coordinate Metriche a quelle Imperiali e viceversa.

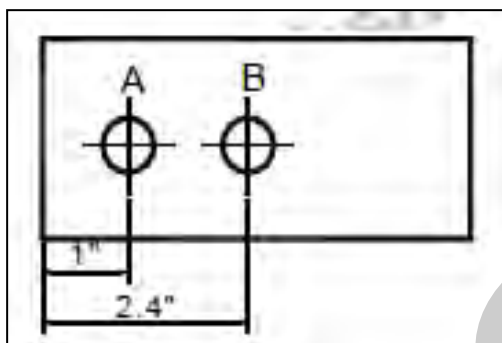


Figura 37 – Visualizzazione coordinate Metriche/Imperiali.

- Portare l'utensile nel punto A, le coordinate sono in unità Metriche 25.4 mm.

2	5	.	4	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---

- Premere il pulsante , si passa alla visualizzazione in unità Imperiali 1".

1	.	0	0	0	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---	---

- Portare l'utensile nel punto B, le coordinate sono in unità Imperiali 2.4".

2	.	4	0	0	0	0	X
---	---	---	---	---	---	---	---

- Premere il pulsante , si passa alla visualizzazione in unità Metriche 50.8 mm.

6	0	.	9	6	0	X
---	---	---	---	---	---	---



9 – COMPENSAZIONE DELL'ERRORE LINEARE

La funzione di compensazione dell'errore lineare è utilizzare per la correzione dell'errore del sistema di trasmissione della vite madre.

Il fattore di correzione si esprime come:

$$S = \frac{(L - L')}{(L/1000)} \text{ mm/m}$$

dove

$L \rightarrow$ è la lunghezza utile dell'asse in mm;

$L' \rightarrow$ è il valore visualizzato sul pannello in mm;

$S \rightarrow$ è il fattore di correzione in mm/m.

Il fattore di correzione può essere positivo se il valore visualizzato è inferiore alla lunghezza effettiva, negativo se il valore visualizzato è superiore.

L'intervallo di compensazione è ± 1.500 mm/m.

Es. Se la lunghezza utile dell'asse della tavola è 1000 mm ed il pannello, a fine corsa della tavola, segna 999.98 mm allora $S = (1000 - 999.98) / (1000/1000) = 0.02$ mm/m.

Quindi per inserire il valore di compensazione occorre:

- Selezionare l'asse Y premendo il pulsante , Premere il pulsante  viene visualizzato il fattore di correzione S precedentemente impostato.

S	0 . 0 5 0	Y
---	-----------	---

- Inserire il valore calcolato 0.02 premendo in sequenza i tasti 0 . 0 2

S	0 . 0 2 0	Y
---	-----------	---

- Premere il pulsante  per confermare il dato.

La compensazione dell'errore lineare può essere eseguita sia visualizzando le coordinate assolute, sia visualizzando le coordinate relative.

10 – INTERRUZIONE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Se viene interrotta l'alimentazione elettrica o è necessario spegnere la macchina durante una lavorazione, il pannello è in grado di memorizzare automaticamente le coordinate in cui si trova l'utensile, il fattore di compensazione attualmente impostato e la modalità di visualizzazione.

Quando la macchina viene di nuovo accesa, il display mostrerà esattamente i dati precedenti all'interruzione, subito dopo la fase di autodiagnostica iniziale. Se l'utensile e/o il pezzo in lavorazione non sono stati spostati è possibile riprendere la lavorazione senza problemi.

11 MANUTENZIONE

11.1 Manutenzione ordinaria

Attraverso l'uso dell'aria compressa eliminate la polvere che viene accumulata all'interno del motore ed i residui di lavorazione rimanenti sul piano di lavoro.

Ogni 300 ore di lavoro o ogni 6 mesi di vita della macchina, eseguire un controllo approfondito di funzionamento e usura sulla macchina.

11.2 Lubrificazione

11.2.1 Frequenza e punti da lubrificare

Sulla testa della Fresa a testa veloce con inverter F050I è presente un punto di ispezione per il livello dell'olio, al fine di controllare che gli ingranaggi del cambio di velocità del mandrino rimangano ben lubrificati.

	Tipo di olio	Quantità	Frequenza
Oliatori	Olio per macchine	4 – 5 volte	Ogni giorno
Oliatori coperchio	Olio per macchine	8 – 10 gocce	Ogni giorno
Giunto conico	Olio speciale bianco	4 – 5 volte	Ogni 3 giorni
Superfici scorrevoli	Olio per macchine	3 – 4 volte	Ogni giorno



Pericolo d'infortunio

Accedete agli ingranaggi solo dopo aver spento la macchina ed aver atteso il completo arresto di tutte le parti mobili.

Accedete agli ingranaggi SOLO con un pennello, non introducete le dita all'interno del foro.



Controllate sempre il livello dell'olio

Mantenete sempre controllato il livello dell'olio presente nel cambio di velocità della macchina.



12 RICERCA DEI GUASTI

PROBLEMA	PROBABILE CAUSA	SOLUZIONE
Funzionamento rumoroso	A) Mandrino asciutto B) Cuscinetto rotto C) Bulloni motore allentati D) Cinghie lente	A) Togliete il mandrino e lubrificate B) Sostituite il cuscinetto C) Serrare le viti D) Tirare le cinghie
Eccessiva rotazione fuori piano del mandrino	A) Mandrino allentato B) Albero del mandrino o cuscinetto usurati C) Mandrino rotto	A) Serrate il mandrino B) Sostituite l'albero o il cuscinetto C) Sostituite il mandrino
Il motore non si avvia	A) Alimentazione elettrica B) Collegamento del motore C) Collegamenti degli interruttori D) Avvolgimenti del motore bruciati E) Interruttore rotto F) Sicurezze di protezione aperte	A) Verificate il cavo di alimentazione B) Verificate i collegamenti del motore C) Verificate i collegamenti degli interruttori D) Sostituite il motore E) Sostituite l'interruttore F) Richiudete le sicurezze di protezione
L'utensile si inceppa nel pezzo in lavoro	A) Pressione eccessiva sul volantino avanzamento B) Utensile allentato C) Velocità troppo elevata	A) Applicate meno pressione B) Serrate l'utensile C) Cambiate la velocità
L'utensile si brucia o fuma	A) Velocità errata. Ridurre i giri al minuto. B) I trucioli non si scaricano C) Utensile usurato o che non taglia bene il materiale D) Necessita lubrificazione E) Errata pressione di avanzamento	A) Vedi tabella velocità B) Pulite l'utensile C) Verificate l'affilatura D) Raffreddate mentre lavorate E) Applicate meno pressione
La punta vibra, il foro non è rotondo	A) Punta affilata fuori centro B) Punta storta	A) Affilare la punta in modo corretto B) Sostituire la punta
La temperatura del porta mandrino è troppo alta	A) Lubrificazione insufficiente.	A) Lubrificare il porta mandrino.
Il mandrino non rimane attaccato al canotto	A) Sporizia, grasso, o olio all'interno del cono morse B) State eseguendo una operazione non consentita C) Mandrino non collegato correttamente alla barra filettata	A) Usare detergenti (alcool, ecc.) per pulire la parte conica del mandrino B) Operazioni di fresatura provocano la caduta C) Stringere il mandrino alla barra filettata

13 SMALTIMENTO COMPONENTI E MATERIALI

Qualora la macchina debba essere rottamata, si deve procedere allo smaltimento delle sue parti in modo differenziato.

I materiali che compongono la macchina sono:

- Acciaio, alluminio e altri componenti metallici.
- Materiali plastici.
- Cavi, motori e componenti elettrici di rame.

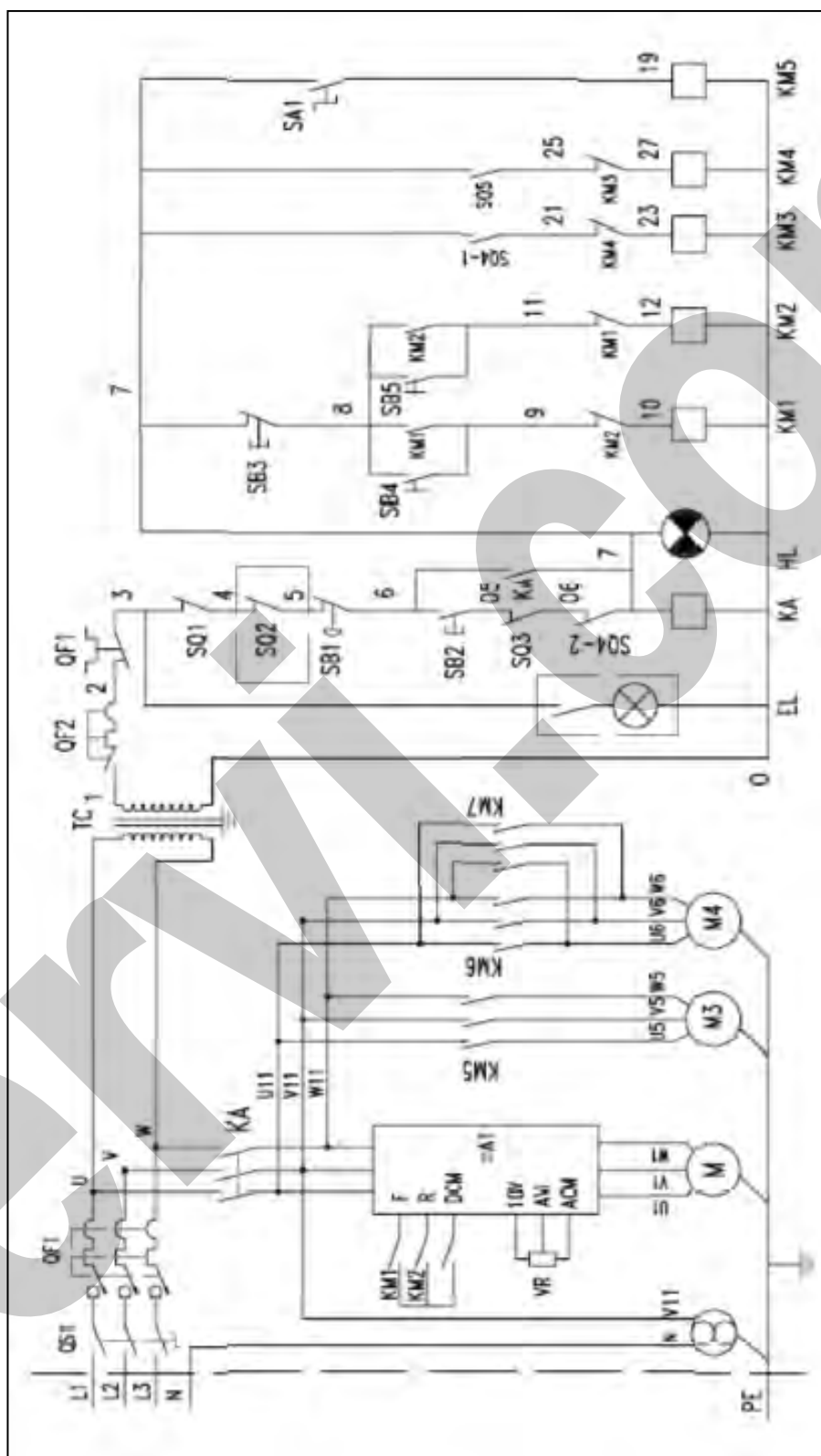


Abbiare rispetto dell'ambiente!

Rivolgersi ad un centro specializzato per la raccolta di materiali da smaltire.

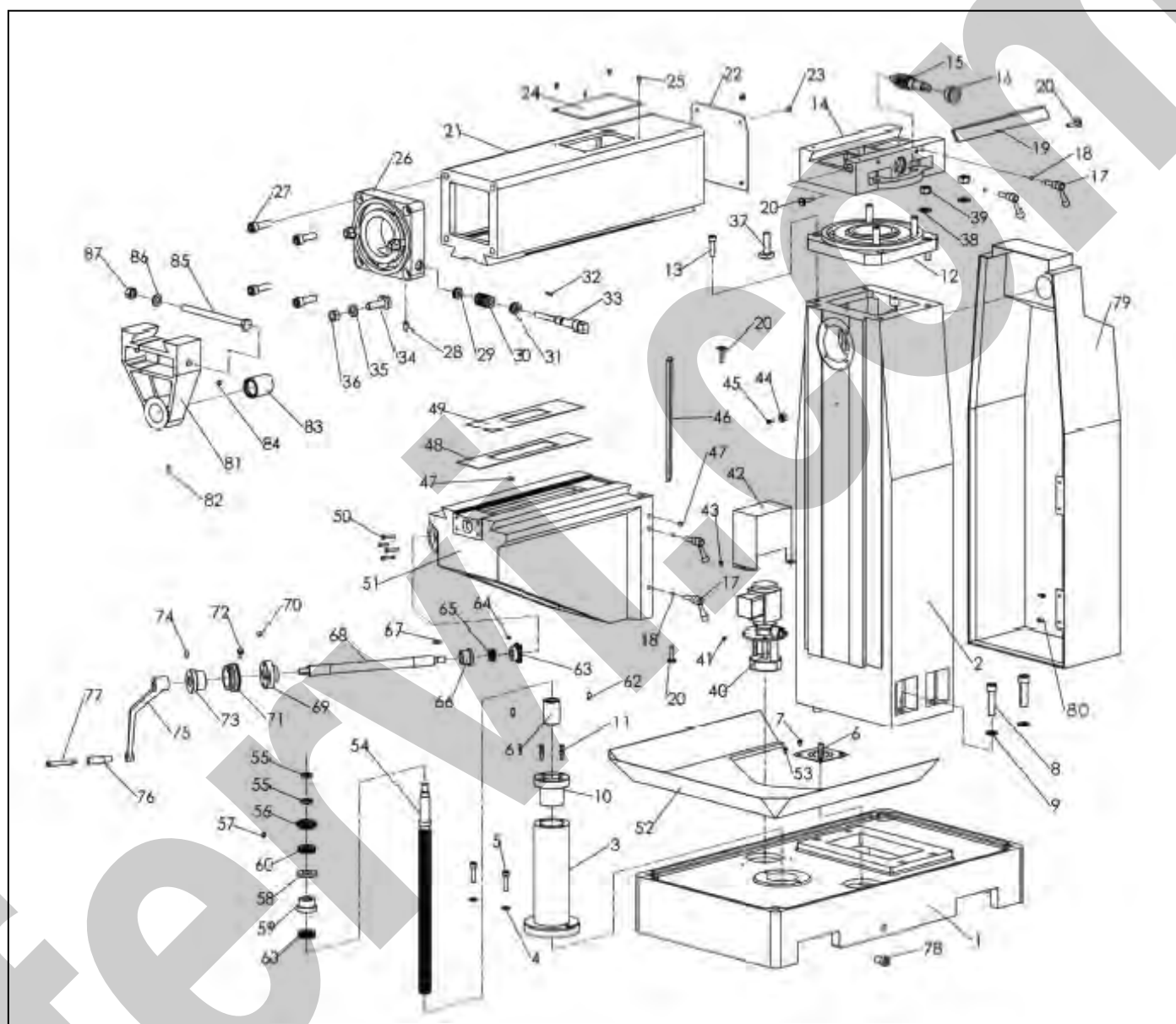


14 CIRCUITO ELETTRICO



15 PARTI DI RICAMBIO

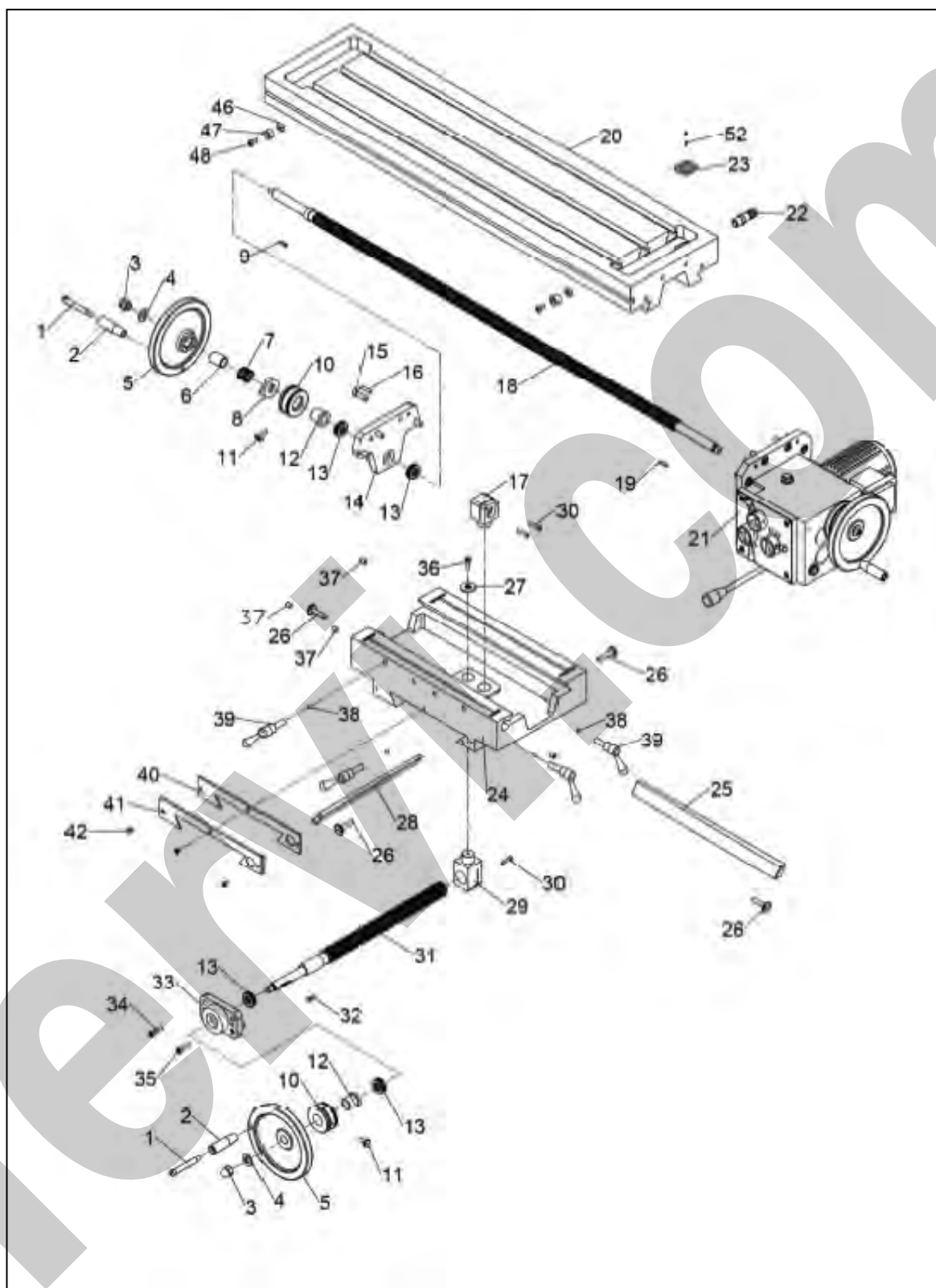
TAVOLA A: COLONNA PORTANTE



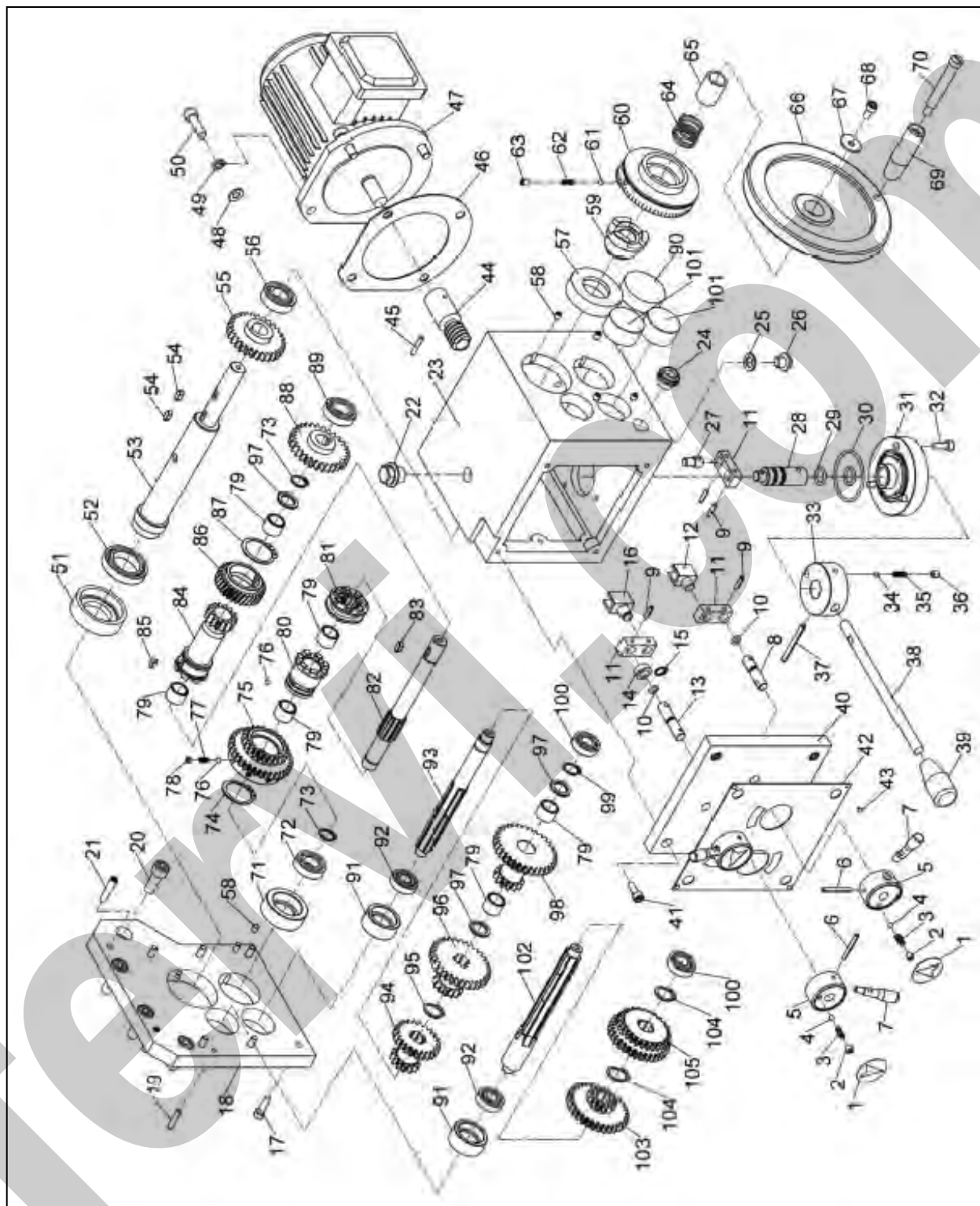


N°	Descrizione	N°	Descrizione
F050I/A/01	Basamento	F050I/A/30	Grano
F050I/A/02	Colonna	F050I/A/31	Cuscinetto a sfere 51102
F050I/A/03	Sede vite di sollevamento	F050I/A/32	Linguetta 4x4x20
F050I/A/04	Rondella 10mm	F050I/A/33	Albero interno
F050I/A/05	Bullone esagonale M10x45	F050I/A/34	Bullone M16x60
F050I/A/06	Tubo di connessione	F050I/A/35	Rondella 16mm
F050I/A/07	Vite M6x12	F050I/A/36	Dado M16
F050I/A/08	Bullone esagonale M16x65	F050I/A/37	Bullone M16x50
F050I/A/09	Rondella 16mm	F050I/A/38	Rondella 16mm
F050I/A/10	Collare	F050I/A/39	Dado M16
F050I/A/11	Vite M8x25	F050I/A/40	Pompa elettrica
F050I/A/12	Flangia	F050I/A/41	Vite M5x12
F050I/A/13	Vite M12x30	F050I/A/42	Copertura pompa elettrica
F050I/A/14	Guida testa	F050I/A/43	Vite M5x12
F050I/A/15	Albero di avanzamento	F050I/A/44	Manicotto
F050I/A/16	Collare	F050I/A/45	Vite M6x18
F050I/A/17	Bullone M10x53	F050I/A/46	Copertura
F050I/A/18	Leva di bloccaggio	F050I/A/47	Asta
F050I/A/19	Copertura	F050I/A/48	Piatto inferiore
F050I/A/20	Vite M8x40	F050I/A/49	Piatto superiore
F050I/A/21	Braccio superiore	F050I/A/50	Vite M6x25
F050I/A/22	Copertura posteriore	F050I/A/51	Ginocchio
F050I/A/23	Vite M6x10	F050I/A/52	Oliatore
F050I/A/24	Copertura superiore	F050I/A/53	Vite M6x12
F050I/A/25	Vite M6x10	F050I/A/54	Vite senza fine verticale
F050I/A/26	Flangia	F050I/A/55	Dado M16x1.5
F050I/A/27	Vite M16x50	F050I/A/56	Ingranaggio conico
F050I/A/28	Vite M8x20	F050I/A/57	Linguetta 6x6x12
F050I/A/29	Cuscinetto a sfere 51101	F050I/A/58	Rondella

F050I/A/59	Collare	F050I/A/74	Vite di settaggio
F050I/A/60	Cuscinetto a sfere 51105	F050I/A/75	Manovella
F050I/A/61	Dado	F050I/A/76	Pomolo
F050I/A/62	Vite M8x20	F050I/A/77	Vite
F050I/A/63	Ingranaggio conico	F050I/A/78	Vite
F050I/A/64	Vite M6x10	F050I/A/79	Copertura posteriore
F050I/A/65	Cuscinetto a sfere 51103	F050I/A/80	Vite M5x12
F050I/A/66	Collare	F050I/A/81	Supporto
F050I/A/67	Linguetta 5x5x20	F050I/A/82	Vite M8x16
F050I/A/68	Albero	F050I/A/83	Manicotto
F050I/A/69	Collare	F050I/A/84	Oliatore
F050I/A/70	Vite M6x12	F050I/A/85	Vite speciale m16x218
F050I/A/71	Nonio graduato	F050I/A/86	Rondella 16mm
F050I/A/72	Vite M6x10	F050I/A/87	Dado M16
F050I/A/73	Collare		

**TAVOLA B: GRUPPO TAVOLA DI LAVORO**

N°	Descrizione	N°	Descrizione
F050I/B/01	Vite del pomolo	F050I/B/23	Finecorsa
F050I/B/02	Pomolo	F050I/B/24	Base della tavola
F050I/B/03	Dado M12x1.75	F050I/B/25	Asta
F050I/B/04	Rondella 12mm	F050I/B/26	Vite di regolazione M8
F050I/B/05	Volantino	F050I/B/27	Rondella
F050I/B/06	Boccola	F050I/B/28	Asta
F050I/B/07	Molla	F050I/B/29	Dado speciale
F050I/B/08	Connettore	F050I/B/30	Vite M5x25
F050I/B/09	Linguetta 5x20	F050I/B/31	Vite senza fine radiale
F050I/B/10	Nonio graduato	F050I/B/32	Linguetta 5x30
F050I/B/11	Vite M6x16	F050I/B/33	Supporto
F050I/B/12	Collare	F050I/B/34	Vite M6x25
F050I/B/13	Cuscinetto a sfere 51103	F050I/B/35	Spina 6x25
F050I/B/14	Supporto	F050I/B/36	Vite M6x16
F050I/B/15	Vite M8x25	F050I/B/37	Oliatore
F050I/B/16	Spina 6x25	F050I/B/38	Morsetto
F050I/B/17	Dado speciale	F050I/B/39	Bullone M10x53
F050I/B/18	Vite senza fine longitudinale	F050I/B/40	Piatto
F050I/B/19	Chiavetta 5x20	F050I/B/41	Copertura anteriore
F050I/B/20	Tavola	F050I/B/42	Vite M5x12
F050I/B/21	Gruppo di potenza	F050I/B/43	Vite M4x8
F050I/B/22	Tubo di connessione		

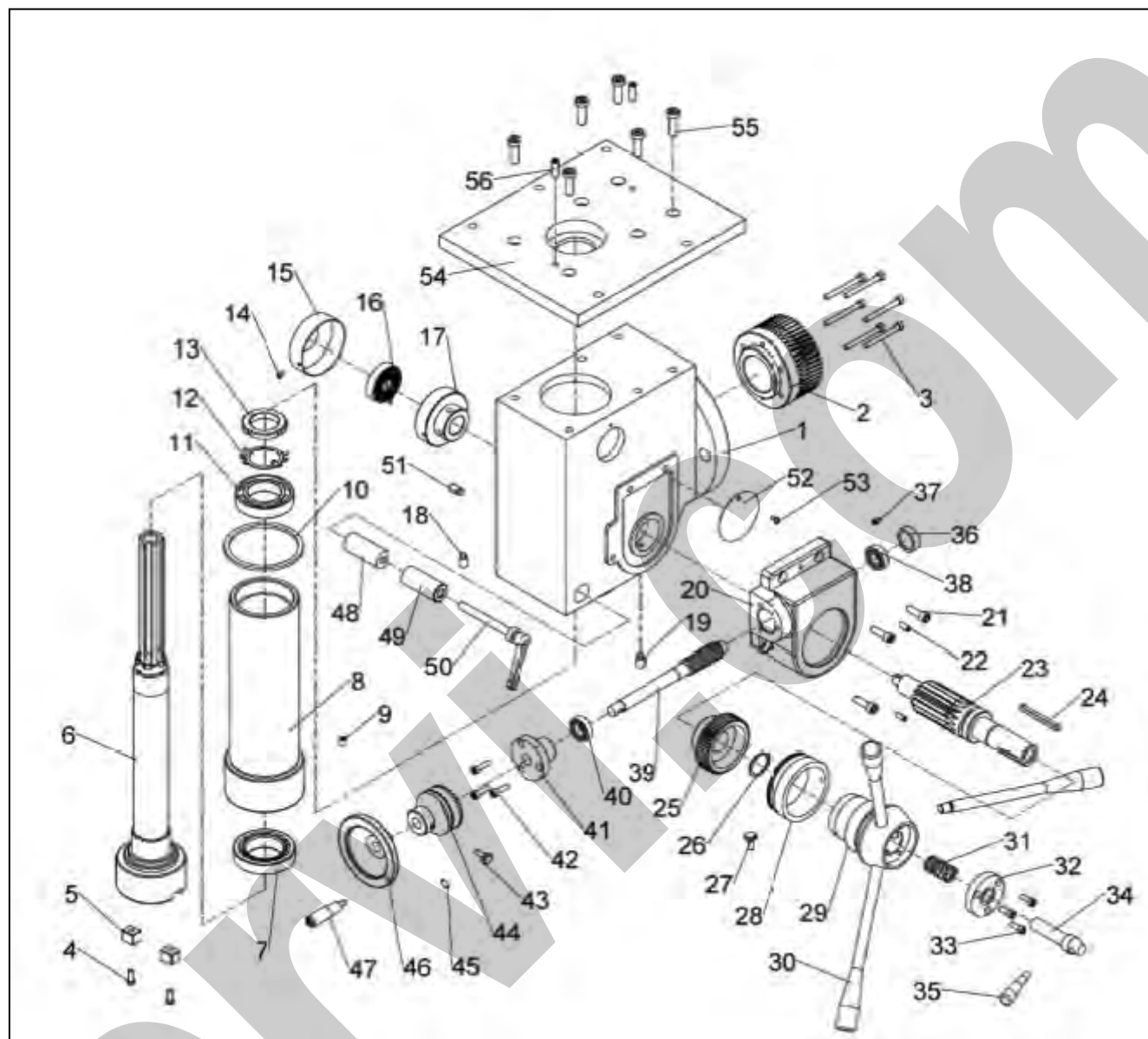

TAVOLA C: GRUPPO DI POTENZA TAVOLA


N°	Descrizione	N°	Descrizione
F050I/C/01	Coperchio indicatore	F050I/C/30	O-ring 46.2x2.65
F050I/C/02	Vite M6x6	F050I/C/31	Volantino
F050I/C/03	Molla 1x4x12	F050I/C/32	Vite M6x16
F050I/C/04	Sfera d'acciaio 5	F050I/C/33	Porta leva
F050I/C/05	Porta leva	F050I/C/34	Sfera d'acciaio 5
F050I/C/06	Spina cilindrica elastica 5x35	F050I/C/35	Molla 1x4x12
F050I/C/07	Leva	F050I/C/36	Vite M6x8
F050I/C/08	Albero	F050I/C/37	Spina cilindrica elastica 5x50
F050I/C/09	Spina cilindrica elastica 4x16	F050I/C/38	Leva
F050I/C/10	O-ring 7.1x1.8	F050I/C/39	Pomolo
F050I/C/11	Braccio basculante	F050I/C/40	Copertura anteriore
F050I/C/12	Forcella del cambio	F050I/C/41	Vite M6x18
F050I/C/13	Albero	F050I/C/42	Targhetta cambio
F050I/C/14	Collare	F050I/C/43	Rivetto 2.5x4
F050I/C/15	Seeger 10	F050I/C/44	Giunto
F050I/C/16	Forcella del cambio	F050I/C/45	Spina cilindrica elastica 5x24
F050I/C/17	Vite M6x16	F050I/C/46	Guarnizione
F050I/C/18	Piastra laterale	F050I/C/47	Motore elettrico 370W 2800rpm
F050I/C/19	Spina 6x24	F050I/C/48	Rondella 8mm
F050I/C/20	Bullone M10x25	F050I/C/49	Seeger 8
F050I/C/21	Spina 5x24	F050I/C/50	Vite M8x20
F050I/C/22	Oliatore M16x1.5	F050I/C/51	Sede cuscinetto (sinistro A)
F050I/C/23	Scatola	F050I/C/52	Cuscinetto 61906
F050I/C/24	Oliatore M18x1.5	F050I/C/53	Albero A
F050I/C/25	Rondella di alluminio	F050I/C/54	Linguetta piatta 5x10
F050I/C/26	Oliatore M10x1	F050I/C/55	Ruota dentata m=5 z=29
F050I/C/27	Albero	F050I/C/56	Cuscinetto 6003
F050I/C/28	Albero	F050I/C/57	Sede cuscinetto (destra A)
F050I/C/29	O-ring 13.2x2.65	F050I/C/58	Vite M6x6



F050I/C/59	Frizione	F050I/C/83	Linguetta 5x12
F050I/C/60	Nonio graduato	F050I/C/84	Ruota dentata m=2 z=14
F050I/C/61	Sfera d'acciaio 5	F050I/C/85	Chiavetta 5x10
F050I/C/62	Molla 1x4x12	F050I/C/86	Ruota dentata elicoidale m=1.5 z=31
F050I/C/63	Vite M6x8	F050I/C/87	Seeger 32
F050I/C/64	Molla 1.6x24x15	F050I/C/88	Ruota dentata m=2 z=29
F050I/C/65	Boccola	F050I/C/89	Cuscinetto 6002
F050I/C/66	Volantino	F050I/C/90	Sede cuscinetto (destro B)
F050I/C/67	Rondella	F050I/C/91	Sede cuscinetto (sinistro C/D)
F050I/C/68	Vite M6x16	F050I/C/92	Cuscinetto 6001
F050I/C/69	Volantino	F050I/C/93	Albero C
F050I/C/70	Vite	F050I/C/94	Ruota dentata m=2 z=13/23
F050I/C/71	Sede cuscinetto (sinistro B)	F050I/C/95	Seeger 18
F050I/C/72	Cuscinetto 6002	F050I/C/96	Ruota dentata m=2 z=13/31
F050I/C/73	Seeger 15	F050I/C/97	Rondella
F050I/C/74	Seeger 30	F050I/C/98	Ruota dentata m=2 z=13/17/32
F050I/C/75	Ruota dentata m=2 z=23/33	F050I/C/99	Seeger 15
F050I/C/76	Sfera d'acciaio 5	F050I/C/100	Cuscinetto 6001
F050I/C/77	Molla 0.8x4x9	F050I/C/101	Sede cuscinetto (destro C/D)
F050I/C/78	Vite M6x6	F050I/C/102	Albero D
F050I/C/79	Boccola	F050I/C/103	Ruota dentata M=2 z=31/13
F050I/C/80	Frizione	F050I/C/104	Seeger 18
F050I/C/81	Frizione	F050I/C/105	Ruota dentata m=2 z=31/27
F050I/C/82	Albero B		

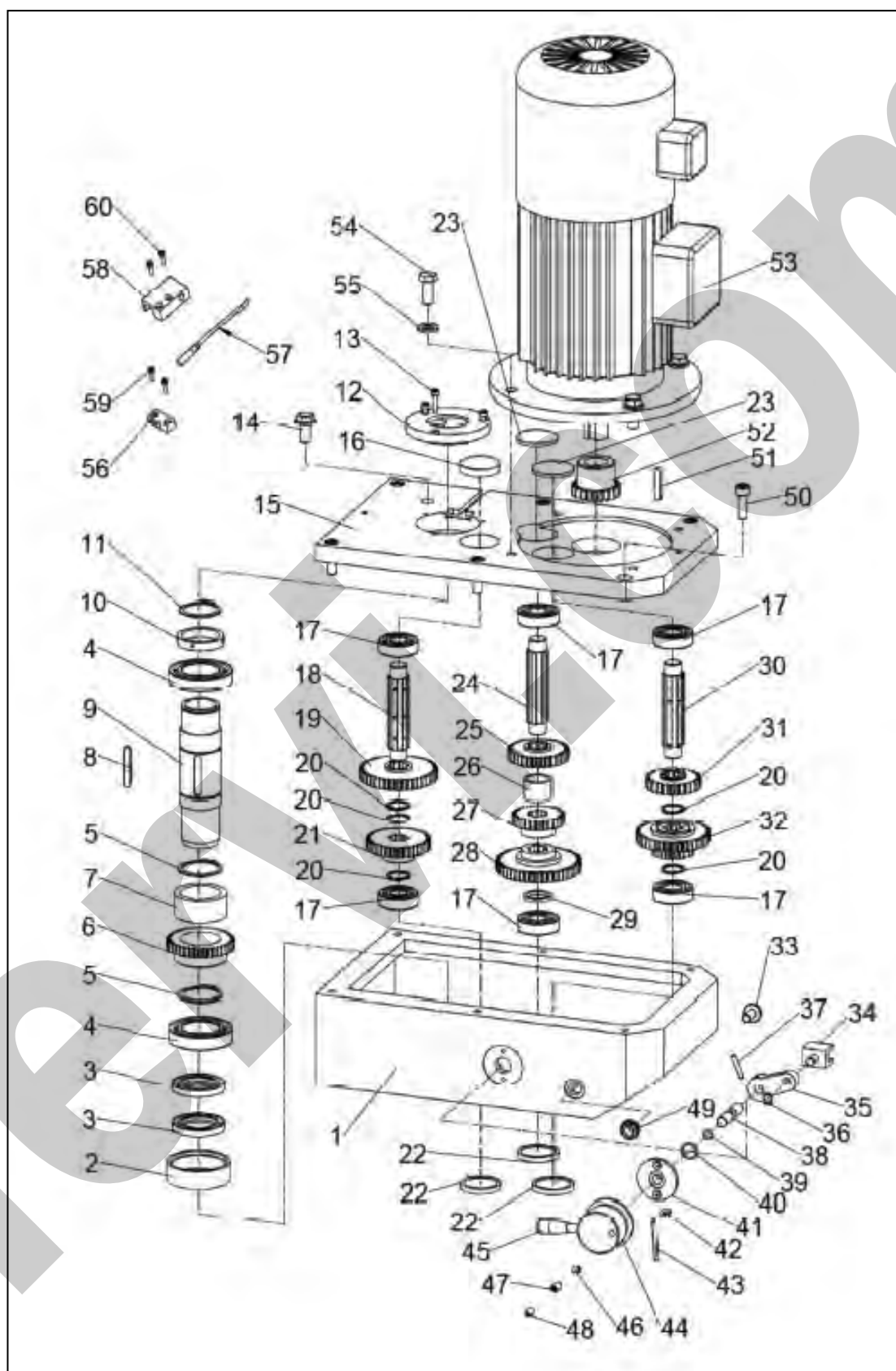
TAVOLA D: GRUPPO MANDRINO





N°	Descrizione	N°	Descrizione
F050I/D/01	Scatola mandrino	F050I/D/29	Volantino manuale
F050I/D/02	Ruota dentata	F050I/D/30	Leva
F050I/D/03	Vite M6x75	F050I/D/31	Molla
F050I/D/04	Vite M6x16	F050I/D/32	Coperchio
F050I/D/05	Chiavetta fissa	F050I/D/33	Vite M6x16
F050I/D/06	Mandrino	F050I/D/34	Vite volantino M16x2
F050I/D/07	Cuscinetto a sfere 32010	F050I/D/35	Leva
F050I/D/08	Manicotto	F050I/D/36	Coperchio
F050I/D/09	Oliatore	F050I/D/37	Vite M6x12
F050I/D/10	Rondella di gomma 90mm	F050I/D/38	Cuscinetto 6002
F050I/D/11	Cuscinetto 6009	F050I/D/39	Albero dentato
F050I/D/12	Rondella 40mm	F050I/D/40	Cuscinetto 6002
F050I/D/13	Dado M40x1.5	F050I/D/41	Coperchio
F050I/D/14	Vite M4x8	F050I/D/42	Vite M6x20
F050I/D/15	Coperchio molla	F050I/D/43	Vite M6x16
F050I/D/16	Piatto molla	F050I/D/44	Nonio graduato
F050I/D/17	Base molla	F050I/D/45	Vite M6x12
F050I/D/18	Vite M8x16	F050I/D/46	Volantino
F050I/D/19	Vite M8x16	F050I/D/47	Pomolo
F050I/D/20	Scatola ingranaggio manuale	F050I/D/48	Blocco
F050I/D/21	Vite M8x25	F050I/D/49	Blocco
F050I/D/22	Spina 6x25	F050I/D/50	Leva di blocco
F050I/D/23	Albero alimentazione	F050I/D/51	Vite M10x10
F050I/D/24	Linguetta 8x38	F050I/D/52	Oblò
F050I/D/25	Ruota dentata elicoidale	F050I/D/53	Vite M5x10
F050I/D/26	Guarnizione	F050I/D/54	Coperchio superiore
F050I/D/27	Vite M6x16	F050I/D/55	Vite M10x30
F050I/D/28	Nonio graduato	F050I/D/56	Spina 8x25

TAVOLA E: GRUPPO DI POTENZA MANDRINO





N°	Descrizione	N°	Descrizione
F050I/E/01	Scatola del cambio	F050I/E/30	Albero
F050I/E/02	Collare	F050I/E/31	Ruota dentata
F050I/E/03	Oliatore	F050I/E/32	Ruota dentata
F050I/E/04	Cuscinetto a sfere 6009	F050I/E/33	Bullone M10x1
F050I/E/05	Guarnizione 45	F050I/E/34	Forcella
F050I/E/06	Ruota dentata	F050I/E/35	Braccetto basculante
F050I/E/07	Collare	F050I/E/36	Guarnizione 10
F050I/E/08	Linguetta 8x50	F050I/E/37	Spina 5x30
F050I/E/09	Albero	F050I/E/38	Mandrino piccolo
F050I/E/10	Misuratore di velocità	F050I/E/39	Anello di gomma 12x2
F050I/E/11	Guarnizione 45	F050I/E/40	Anello di gomma 20x2
F050I/E/12	Collare	F050I/E/41	Coperchio
F050I/E/13	Vite M5x15	F050I/E/42	Vite M5x12
F050I/E/14	Bullone M16x1.5	F050I/E/43	Spina 5x50
F050I/E/15	Coperchio scatola del cambio	F050I/E/44	Sede Leva
F050I/E/16	Coperchio	F050I/E/45	Leva
F050I/E/17	Cuscinetto a sfere 6204	F050I/E/46	Sfera d'acciaio 6
F050I/E/18	Albero	F050I/E/47	Molla
F050I/E/19	Ruota dentata	F050I/E/48	Vite
F050I/E/20	Guarnizione 25	F050I/E/49	Oliatore
F050I/E/21	Ruota dentata	F050I/E/50	Vite M10x30
F050I/E/22	Coperchio	F050I/E/51	Linguetta 8x40
F050I/E/23	Coperchio	F050I/E/52	Ruota dentata
F050I/E/24	Albero	F050I/E/53	Motore elettrico
F050I/E/25	Ruota dentata	F050I/E/54	Vite M12x35
F050I/E/26	Collare	F050I/E/55	Rondella 12
F050I/E/27	Ruota dentata	F050I/E/56	Staffa sensore di velocità
F050I/E/28	Ruota dentata	F050I/E/57	Sensore di velocità
F050I/E/29	Anello	F050I/E/58	Coperchio sensore di velocità

F050I/E/59	Vite M4x16	F050I/E/60	Vite M4x14
------------	------------	------------	------------