

MANUALE USO E MANUTENZIONE



**Fresa universale a testa veloce
Art. F050U**



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 FERVI per essere informati sulle varianti eventualmente messe in atto.

REV. 0

Marzo 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 verticale..... | 15 |
| 4.4.2 | Targa di indicazione della velocità di rotazione del mandrino orizzontale | 16 |
| 4.4.3 | Targa di indicazione della velocità di avanzamento longitudinale automatica della tavola .. | 17 |
| 4.4.4 | Pittogrammi di segnalazione..... | 19 |
| 5 | DESCRIZIONE DEI COMANDI E REGOLAZIONI | 20 |
| 5.1 | Pulsanti e spie del quadro di comando principale..... | 20 |
| 5.2 | Pulsanti e spie del quadro di comando secondario | 22 |
| 5.3 | Sezionatore generale e selettore livello di velocità | 24 |
| 5.4 | Regolazione della velocità di rotazione del mandrino verticale | 25 |
| 5.5 | Regolazione della velocità di rotazione del mandrino orizzontale | 26 |
| 5.6 | Regolazione della velocità di avanzamento longitudinale della tavola | 27 |
| 5.7 | Raggiera e Volantino per la movimentazione verticale del mandrino | 28 |
| 5.8 | Leva per la movimentazione verticale della tavola | 29 |
| 5.9 | Volantino per la movimentazione radiale della tavola | 29 |
| 5.10 | Volantini per la movimentazione longitudinale manuale della tavola | 30 |
| 5.11 | Leva per la movimentazione radiale della testa | 31 |
| 5.12 | Regolazione dell'inclinazione della testa..... | 31 |
| 5.13 | Regolazione della rotazione attorno all'asse verticale della testa | 32 |
| 6 | IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE..... | 33 |
| 7 | SICUREZZE DELLE MACCHINE | 35 |
| 7.1 | Riparo del mandrino..... | 35 |

| | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.2 | Riparo interbloccato della tavola portapezzo | 36 |
| 7.3 | Riparo interbloccato delle cinghie di trasmissione | 37 |
| 7.4 | Finecorsa della tavola portapezzo | 38 |
| 7.5 | Interruttore d'arresto di emergenza | 39 |
| 7.6 | Sicurezze elettriche..... | 40 |
| 7.7 | Utilizzo dei DPI | 40 |
| 8 | TRASPORTO E SOLLEVAMENTO | 41 |
| 9 | INSTALLAZIONE DELLA MACCHINA..... | 41 |
| 9.1 | Accessori in dotazione | 41 |
| 9.2 | Montaggio | 42 |
| 9.2.1 | Montaggio del cono mandrino e del mandrino verticale | 42 |
| 9.2.2 | Montaggio dell'albero mandrino orizzontale | 43 |
| 9.3 | Installazione | 44 |
| 10 | FUNZIONAMENTO..... | 45 |
| 10.1 | Controllo preliminare | 45 |
| 10.2 | Fresatura frontale | 46 |
| 10.3 | Foratura | 46 |
| 10.4 | Fresatura periferica | 47 |
| 10.5 | Leve di bloccaggio dei movimenti | 47 |
| 10.6 | Visualizzatore coordinate digitale | 49 |
| 10.7 | Utilizzo del visualizzatore | 50 |
| 11 | MANUTENZIONE | 60 |
| 11.1 | Manutenzione ordinaria | 60 |
| 11.2 | Lubrificazione | 60 |
| 11.2.1 | Frequenza e punti da lubrificare | 60 |
| 12 | RICERCA DEI GUASTI | 61 |
| 13 | SMALTIMENTO COMPONENTI E MATERIALI..... | 62 |
| 14 | CIRCUITO ELETTRICO | 63 |
| 15 | PARTI DI RICAMBIO..... | 64 |



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 universale a testa veloce Art. F050U** 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 universale a testa veloce**. 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 universale a testa veloce**, 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 universale a testa veloce**.

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 universale a testa veloce** 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 universale a testa veloce**, 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 universale a testa veloce**, 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 afferrate 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) | F050U |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 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 mandrini | ISO40 DIN2080 |
| | Corsa del mandrino verticale (mm) | 120 |
| | Numero velocità mandrino verticale | 8 |
| | Gamma velocità mandrino verticale (giri/min) | 115 ÷ 1750 |
| | Numero velocità mandrino orizzontale | 9 |
| | Gamma velocità mandrino orizzontale (giri/min) | 60 ÷ 1350 |
| | 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) | 1500 |
| | Voltaggio (V) | 400 |
| | Frequenza (Hz) | 50 |
| Motore orizz. | Potenza (W) | 1500 |
| | 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 universale a testa veloce (Art. F050U)** è una macchina utensile progettata per eseguire alcune semplici operazioni meccaniche, quali:

- la fresatura (frontale e periferica);
- 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 8 differenti velocità di rotazione del mandrino verticale. Il motore gira a velocità costante e la macchina è dotata di un apposito sistema di trasmissione ad ingranaggi per la **variazione della velocità del mandrino, possibile mediante l'azionamento delle due leve apposite.** In ogni caso, la regolazione della velocità del mandrino verticale deve essere sempre eseguita a macchina ***ferma e non alimentata.***

Sulla macchina è installato inoltre un mandrino orizzontale, il quale può ruotare con 9 differenti velocità. Il motore gira a velocità costante e la macchina è dotata di un apposito sistema di trasmissione a cinghia per la variazione della velocità del mandrino, possibile mediante la variazione manuale della configurazione delle due cinghie sulle pulegge. In ogni caso, la regolazione della velocità del mandrino orizzontale deve essere sempre eseguita a macchina ***ferma e non alimentata.***

Nella Fresatrice F050U l'**avanzamento** longitudinale della tavola può essere sia manuale che automatico, mentre quello radiale esclusivamente manuale.



Usò previsto 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 utilizzato 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

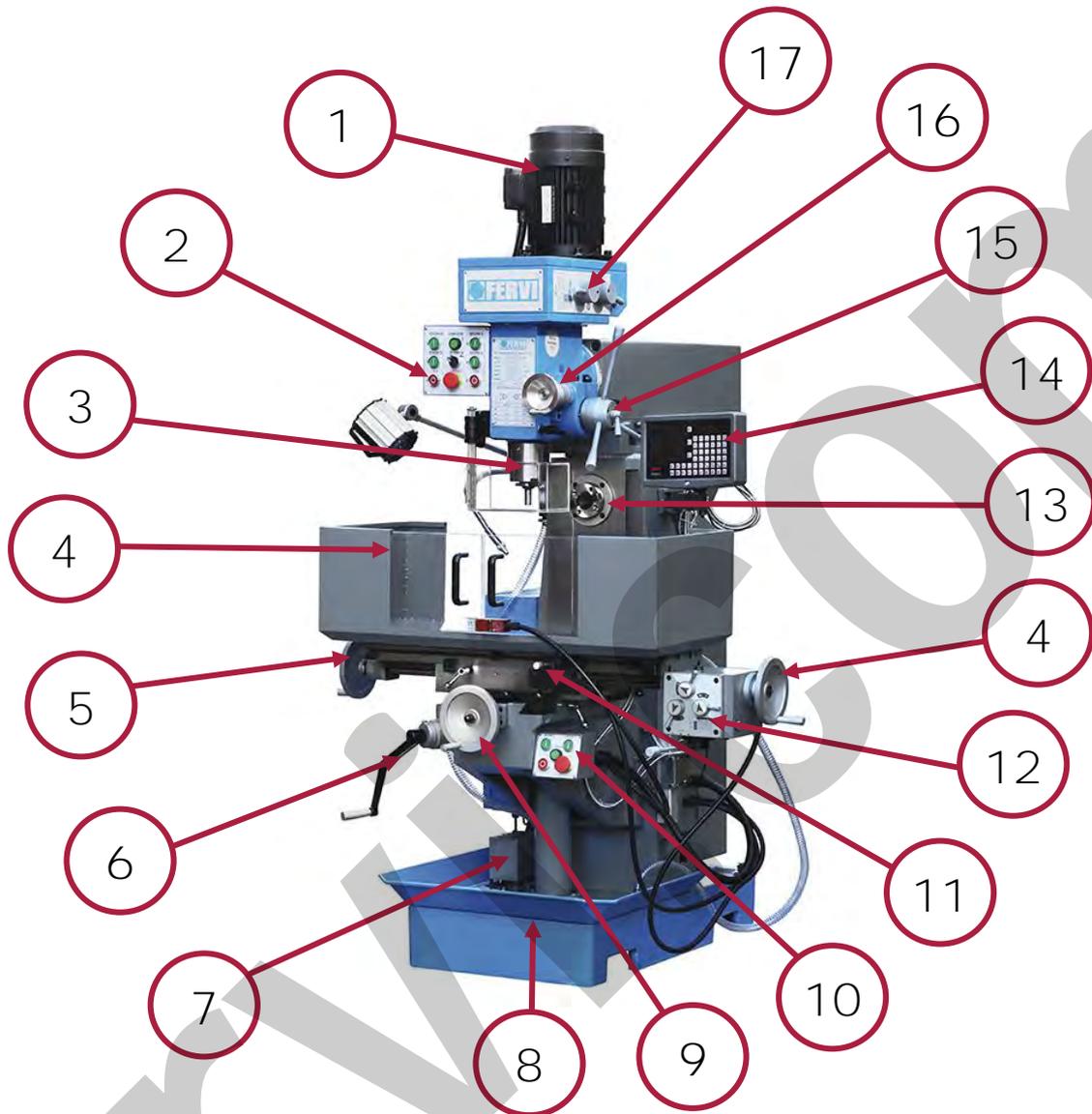


Figura 1 - Parti principali Art. F050U.

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

15 Raggiera di movimentazione verticale mandrino

16 Volantino di movimentazione verticale mandrino di precisione

17 Leve di regolazione velocità di rotazione mandrino verticale

4.3 Targhetta di identificazione

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

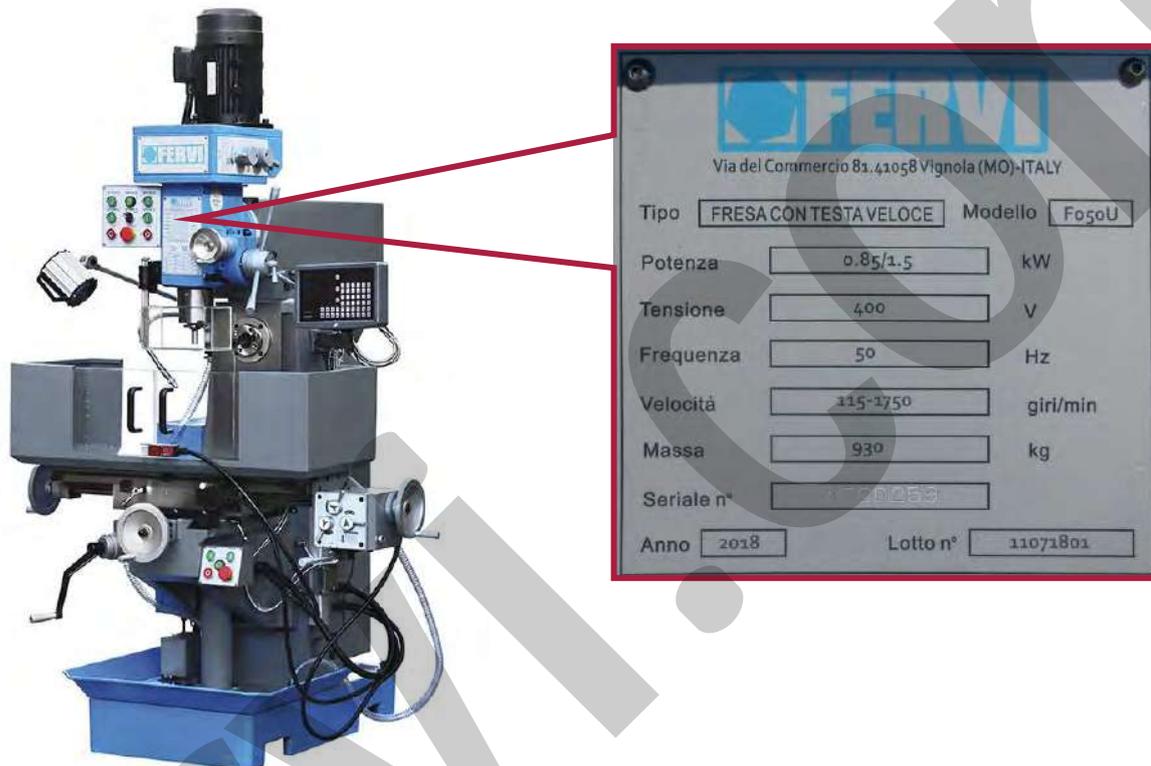


Figura 2 - Targhetta di identificazione.



4.4 Targhe e pittogrammi

4.4.1 Targa di indicazione della velocità di rotazione del mandrino verticale

Sulla parte frontale della testata, è applicata la targa di indicazione delle velocità di rotazione del mandrino verticale, corrispondenti alle possibili configurazioni del cambio di velocità, espresse da una coppia di lettere.

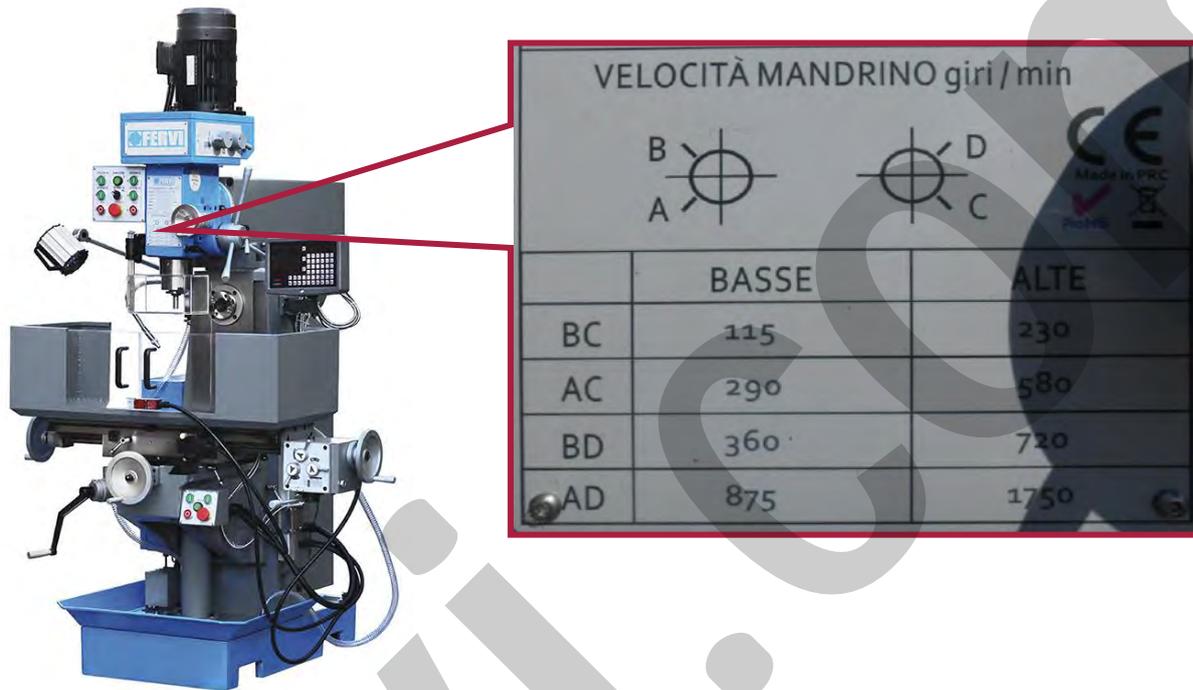


Figura 3 – Targa di indicazione della velocità di rotazione del mandrino verticale.

Intervallo di velocità di rotazione verticale basso:

F050U: 115 ÷ 875 giri/min – Configurazione leve: vedere immagine superiore.

Intervallo di velocità di rotazione verticale alto:

F050U: 230 ÷ 1750 giri/min - Configurazione leve: vedere immagine superiore.

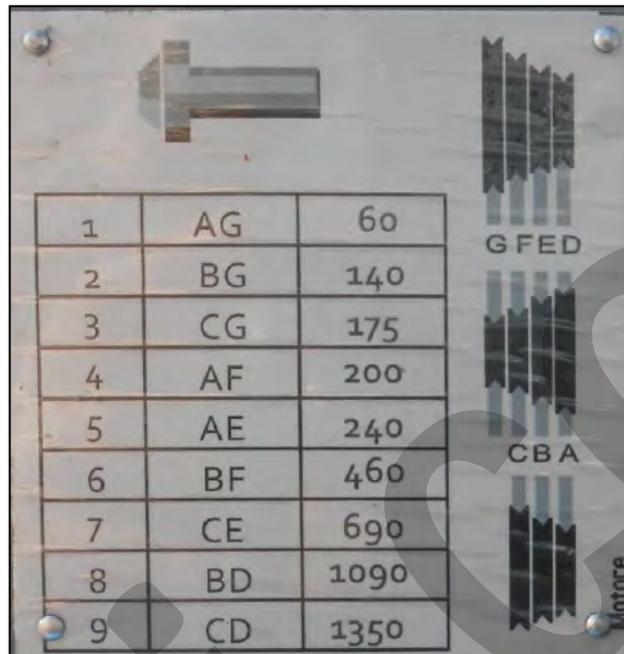


Verificare il senso di rotazione del mandrino verticale

Verificare sempre il senso di rotazione del mandrino verticale prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!

4.4.2 Targa di indicazione della velocità di rotazione del mandrino orizzontale

Sulla parte sinistra della colonna portante della macchina, è applicata la targa di indicazione delle velocità di rotazione del mandrino orizzontale, corrispondenti alle possibili configurazioni delle cinghie di trasmissione sulle puleghe, espresse da una coppia di lettere.



| | | |
|---|----|------|
| 1 | AG | 60 |
| 2 | BG | 140 |
| 3 | CG | 175 |
| 4 | AF | 200 |
| 5 | AE | 240 |
| 6 | BF | 460 |
| 7 | CE | 690 |
| 8 | BD | 1090 |
| 9 | CD | 1350 |

Figura 4 – Targa di indicazione della velocità di rotazione del mandrino orizzontale.

Intervallo di velocità di rotazione orizzontale:

F050U: 140 ÷ 1350 giri/min – Configurazione cinghie: vedere immagine superiore.



Verificare il senso di rotazione del mandrino orizzontale

Verificare sempre il senso di rotazione del mandrino orizzontale prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!



4.4.3 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.

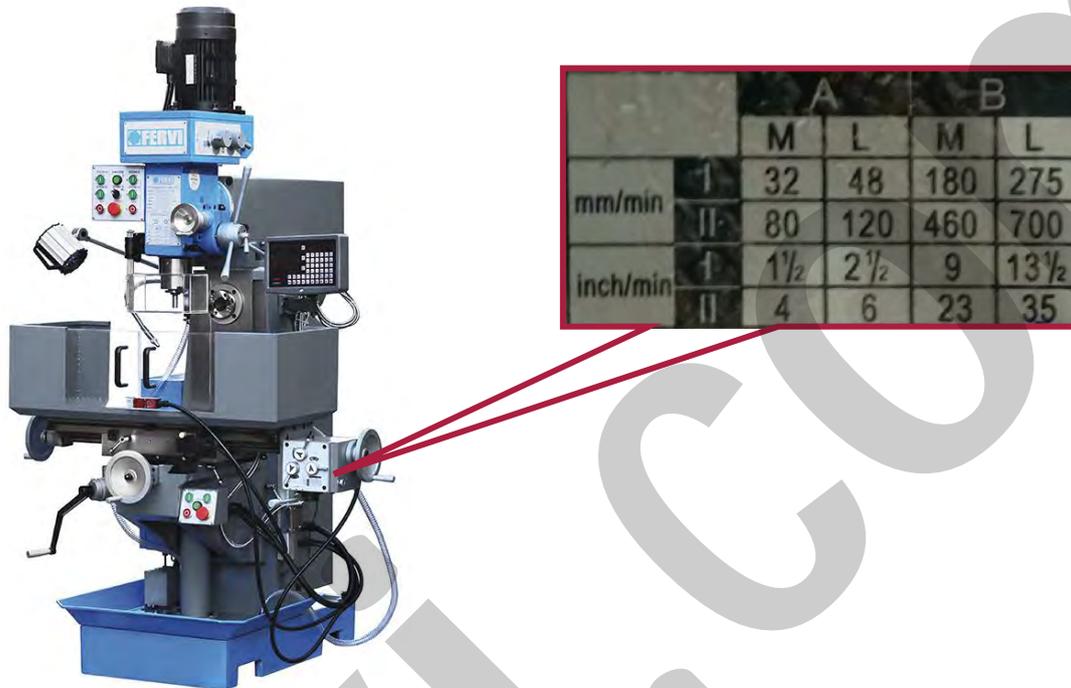


Figura 5 - Targa della velocità di avanzamento longitudinale automatica della tavola.

Intervallo di velocità di avanzamento basso:

F050U: 32 ÷ 275 mm/min – Configurazione leve: vedere immagine superiore.

Intervallo di velocità di avanzamento alto:

F050U: 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 6) da utilizzare durante lo svolgimento dell'operazione, con velocità variabile come mostrato in Figura 5;
- Un avanzamento di ritorno "a vuoto" (selezione a sinistra in Figura 6), da utilizzare durante il ritorno dell'utensile in posizione iniziale, senza lo svolgimento di nessuna lavorazione, a velocità fissa.

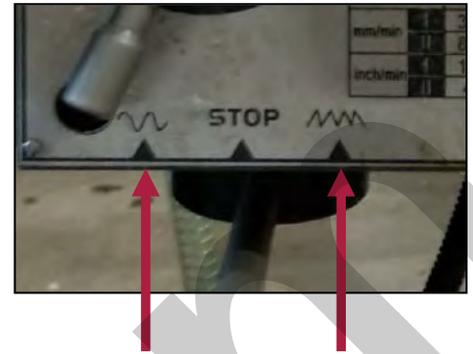


Figura 6 - Tipologie di avanzamento.



Verificare il verso di avanzamento della tavola

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



4.4.4 Pittogrammi di segnalazione

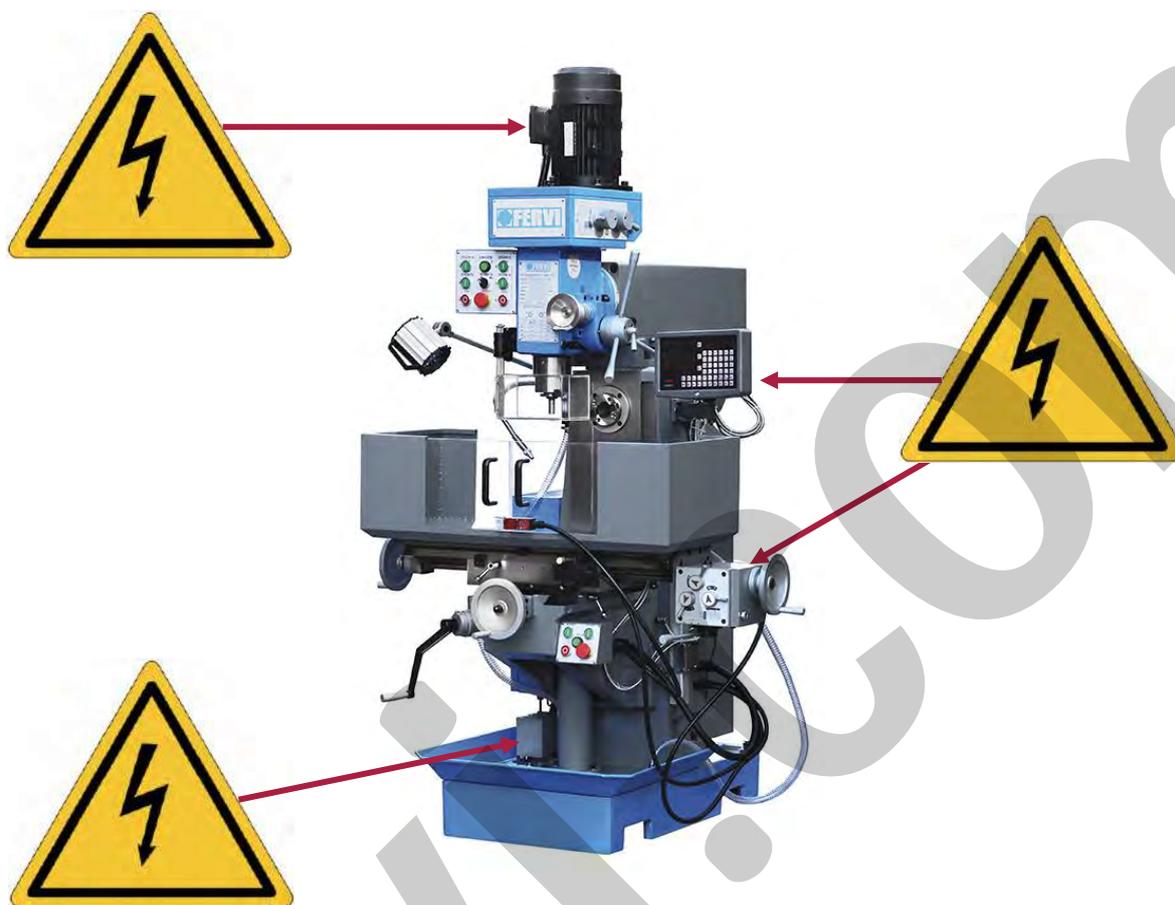


Figura 7 - Pittogrammi di segnalazione.

5 DESCRIZIONE DEI COMANDI E REGOLAZIONI

5.1 Pulsanti e spie del quadro di comando principale

Nella parte anteriore della **Fresa universale a testa veloce (Art. F050U)**, è presente il quadro di comando principale della macchina.



Figura 8 – Quadro di comando principale della macchina.

1 Pulsante verde di AVVIO ROTAZIONE DX mandrino verticale

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

2 Pulsante verde di AVVIO ROTAZIONE SX mandrino verticale

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

3 Pulsante rosso di STOP

Il pulsante permette di arrestare la rotazione del mandrino verticale.

4 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.

5 Selettore rotativo nero di AVVIO POMPA DI REFRIGERAZIONE

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



6 Pulsante di arresto di emergenza (fungo rosso)

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

7 Pulsante verde di AVVIO ROTAZIONE DX mandrino orizzontale

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

8 Pulsante verde di AVVIO ROTAZIONE SX mandrino orizzontale

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

9 Pulsante rosso di STOP

Il pulsante permette di arrestare la rotazione del mandrino orizzontale.

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 del mandrino verticale

Verificare sempre il senso di rotazione del mandrino verticale prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!



Verificare il senso di rotazione del mandrino orizzontale

Verificare sempre il senso di rotazione del mandrino orizzontale prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!



Verificare il verso di avanzamento della tavola

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

5.2 Pulsanti e spie del quadro di comando secondario

Nella parte inferiore della **Fresa universale a testa veloce (Art. F050U)**, vicino al volantino di movimentazione radiale della tavola, è presente il quadro di comando secondario della macchina.



Figura 9 – Quadro di comando secondario della macchina.

- 10** Pulsante verde di AVVIO ROTAZIONE SX mandrino orizzontale
Il pulsante permette di avviare la rotazione del mandrino orizzontale in senso antiorario.
- 11** Pulsante verde di AVVIO ROTAZIONE DX mandrino orizzontale
Il pulsante permette di avviare la rotazione del mandrino orizzontale in senso orario.
- 12** 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.
- 13** Pulsante rosso di STOP
Il pulsante permette di arrestare la rotazione del mandrino orizzontale.
- 14** 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 del mandrino orizzontale

Verificare sempre il senso di rotazione del mandrino orizzontale prima di eseguire qualsiasi lavorazione sulla macchina!



Verificare il verso di avanzamento della tavola

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

5.3 Sezionatore generale e selettore livello di velocità

Sul quadro elettrico della macchina, ubicato nella parte posteriore della stessa, dietro alla colonna portante, sono posizionati il sezionatore generale dell'alimentazione elettrica (Rif. B in Figura 10) ed il selettore del livello di velocità della fresatrice (Rif. A in Figura 10), che permette di variare il range delle velocità di rotazione del mandrino verticale e di avanzamento longitudinale della tavola tra un gruppo di livelli più bassi ed un gruppo di livelli più alti.



Figura 10 - Sezionatore generale dell'alimentazione elettrica e selettore di velocità.



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.



5.4 Regolazione della velocità di rotazione del mandrino verticale



Pericolo di infortunio

Prima di intervenire sulla macchina per regolare la velocità di rotazione del mandrino verticale, spegnere la Fresatrice e **sezionare l'alimentazione elettrica**.

Per regolare la velocità di rotazione del mandrino verticale, occorre utilizzare le due leve apposite posizionate sulla testa della Fresatrice, nella sua parte destra:

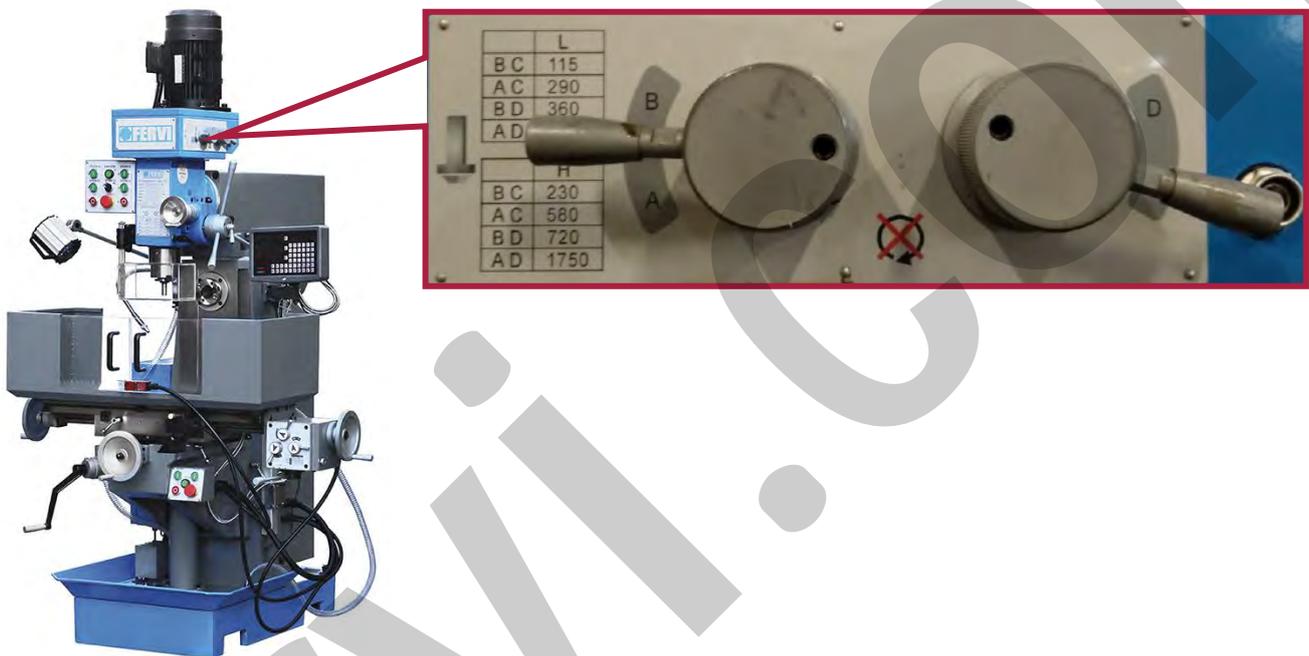


Figura 11 - Leve di regolazione della velocità di rotazione del mandrino verticale.

Per regolare la velocità di rotazione del mandrino verticale:

1. Leggere la configurazione delle leve associata alla velocità di rotazione desiderata sulla targhetta in Figura 3.
2. Posizionare il **selettore A** in Figura 10 sull'intervallo di velocità desiderato.
3. Posizionare le due leve in Figura 11 secondo la configurazione corretta.

5.5 Regolazione della velocità di rotazione del mandrino orizzontale



Pericolo di infortunio

Prima di intervenire sulla macchina per regolare la velocità di rotazione del mandrino orizzontale, spegnere la Fresatrice e **sezionare l'alimentazione elettrica**.

Per regolare la velocità di rotazione del mandrino orizzontale, occorre variare in manuale la **configurazione delle due cinghie di trasmissione posizionate all'interno del carter di protezione** ubicato nella zona posteriore della Fresatrice:

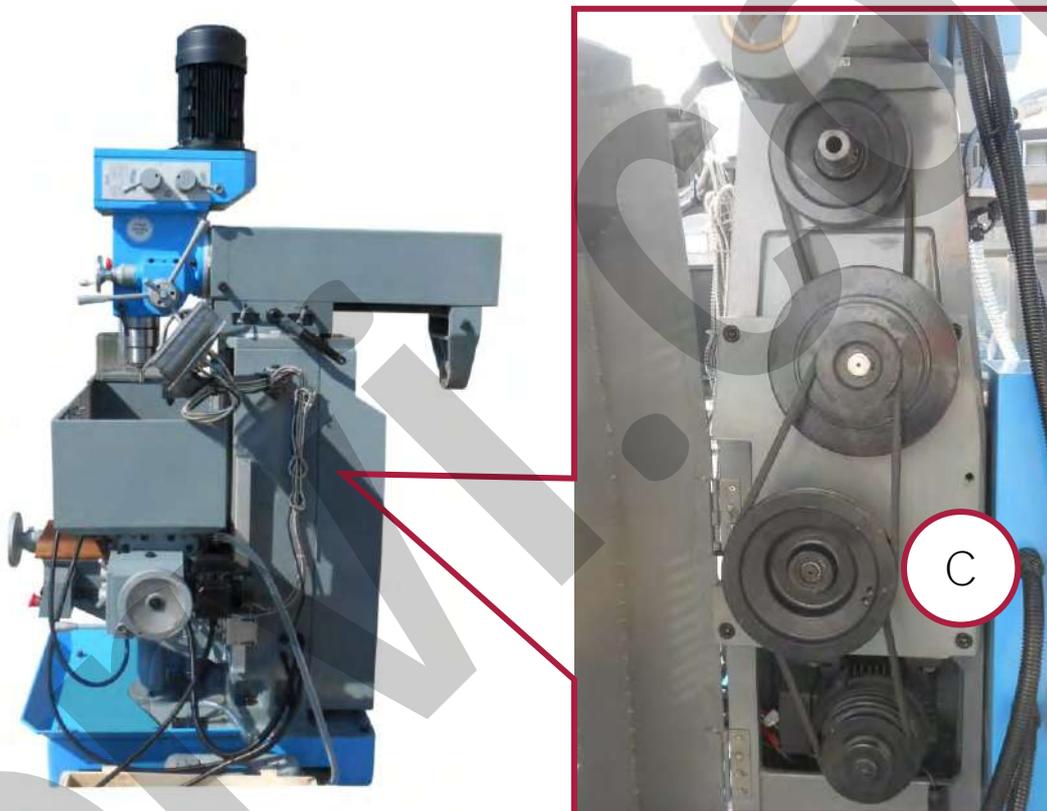


Figura 12 – Cinghie di trasmissione per la regolazione della velocità di rotazione del mandrino orizzontale.

Per regolare la velocità di rotazione del mandrino orizzontale:

1. Leggere la configurazione delle cinghie associata alla velocità di rotazione desiderata sulla targhetta in Figura 4.
2. **Allentare il dado esagonale presente sull'albero** del gruppo pulegge di rinvio (Rif. A in Figura 12).
3. Posizionare manualmente le due cinghie secondo la configurazione corretta.
4. **Stringere il dado esagonale presente sull'albero del gruppo pulegge di rinvio**.



5.6 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:

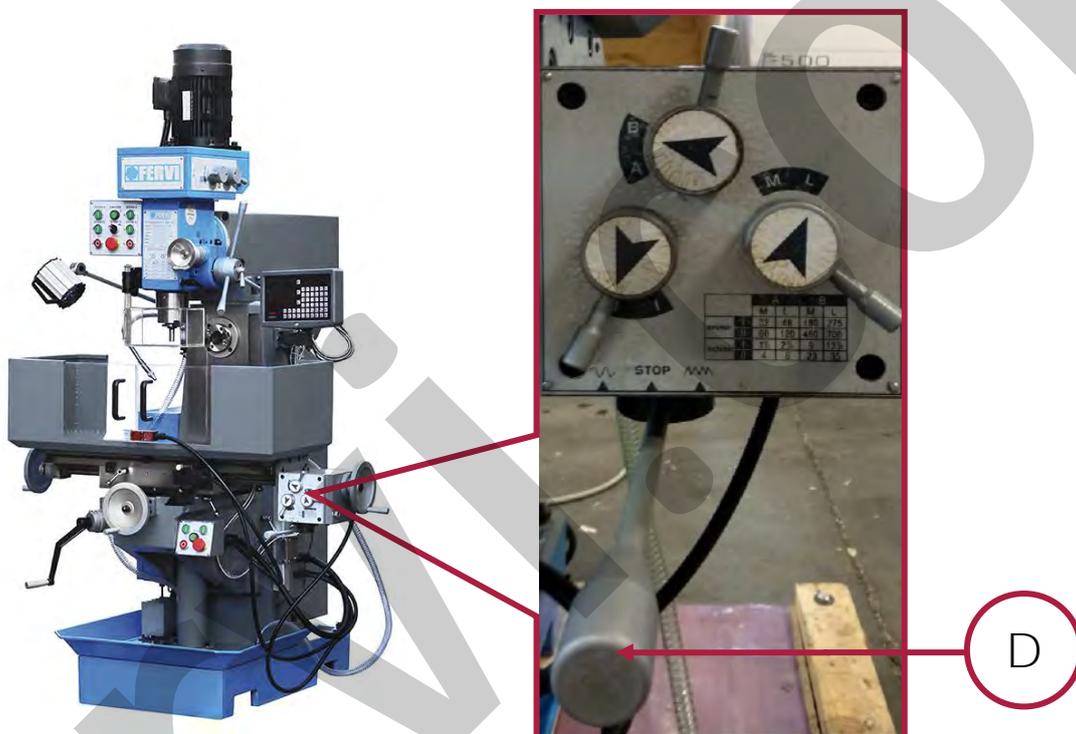


Figura 13 – Selettori del tipo di avanzamento e della velocità di avanzamento longitudinale della tavola.

Per regolare la velocità di avanzamento longitudinale della tavola:

1. Leggere la configurazione delle leve associata alla velocità di movimentazione desiderata sulla targhetta in Figura 5.
2. Posizionare il **selettore A** in Figura 10 sull'**intervallo** di velocità desiderato.
3. Posizionare le tre leve in Figura 13 secondo la configurazione corretta.
4. Ruotare la leva C in Figura 13 verso sinistra o verso destra in funzione del tipo di spostamento di effettuare, se a vuoto o di lavorazione rispettivamente (vedere Figura 6).

5.7 Raggiera e Volantino per la movimentazione del mandrino verticale

Per la salita e discesa del mandrino, è presente sulla parte destra della testata, una raggiera (Figura 14 a destra). Per abbassare il mandrino, cioè per avvicinare l'utensile al pezzo da lavorare, afferrare uno dei tre pomelli della raggiera e ruotarla in senso orario; viceversa per sollevare il mandrino, cioè allontanare l'utensile dal pezzo da lavorare, è sufficiente rilasciare la raggiera.

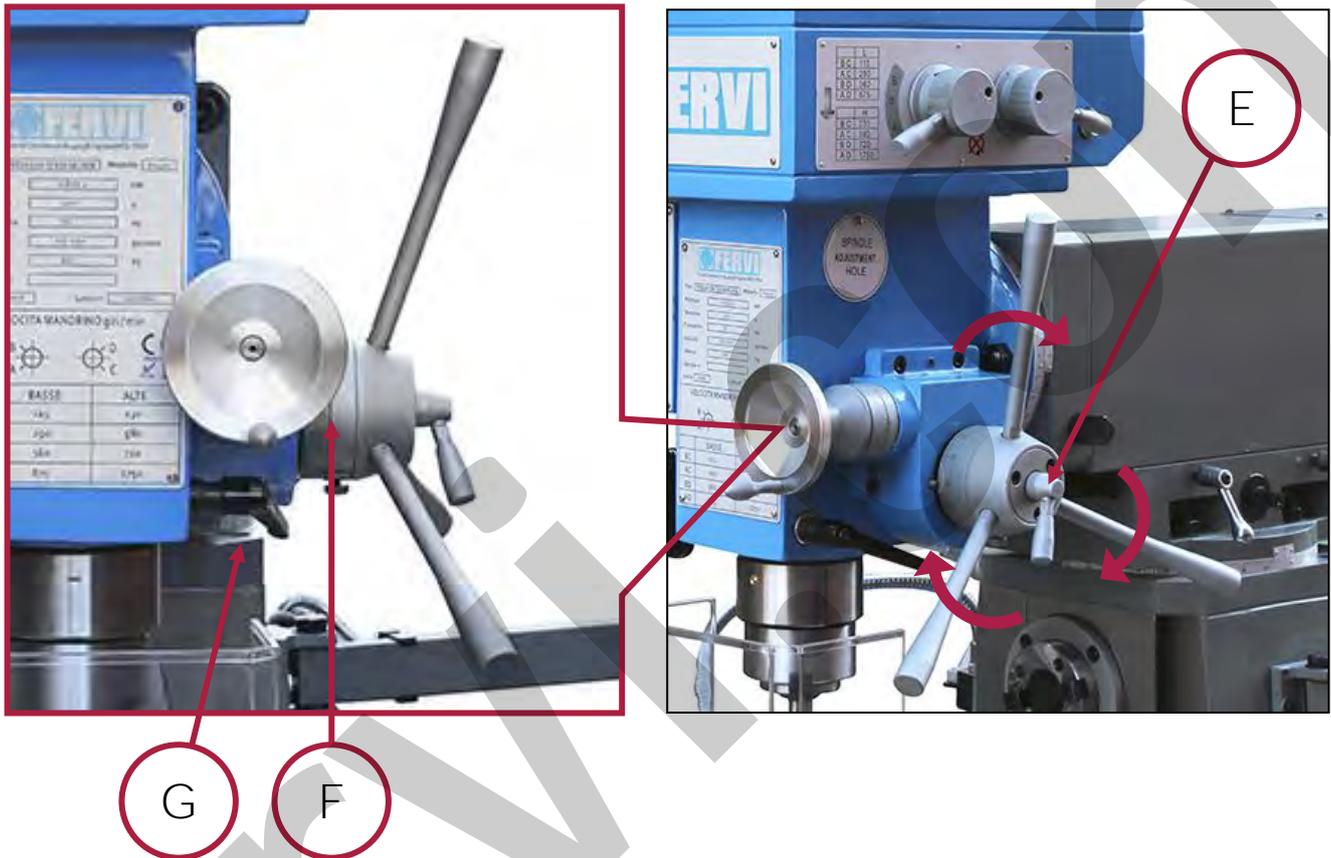


Figura 14 - Raggiera e volantino per la movimentazione del mandrino verticale.

Quando il mandrino si trova vicino al pezzo in lavorazione, è possibile continuare l'avanzamento con il volantino per l'avanzamento micrometrico (Rif. F in Figura 13) per garantire una maggiore precisione. A tale fine occorre attivare la presa di forza serrando la leva apposita (Rif. E in Figura 14), la quale blocca il funzionamento della raggiera 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 apposita (Rif. G in Figura 14).



5.8 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. H in Figura 15).

Per movimentare verticalmente la tavola, è sufficiente inserire 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.



Figura 15 - Leva per la movimentazione verticale della tavola.

5.9 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. I in Figura 16).

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.



Figura 16 - Volantino per la radiale verticale della tavola.

5.10 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. L e M in Figura 17).

Per movimentare longitudinalmente la testa, è necessario mantenere premuto il volantino verso la tavola e poi ruotarlo.

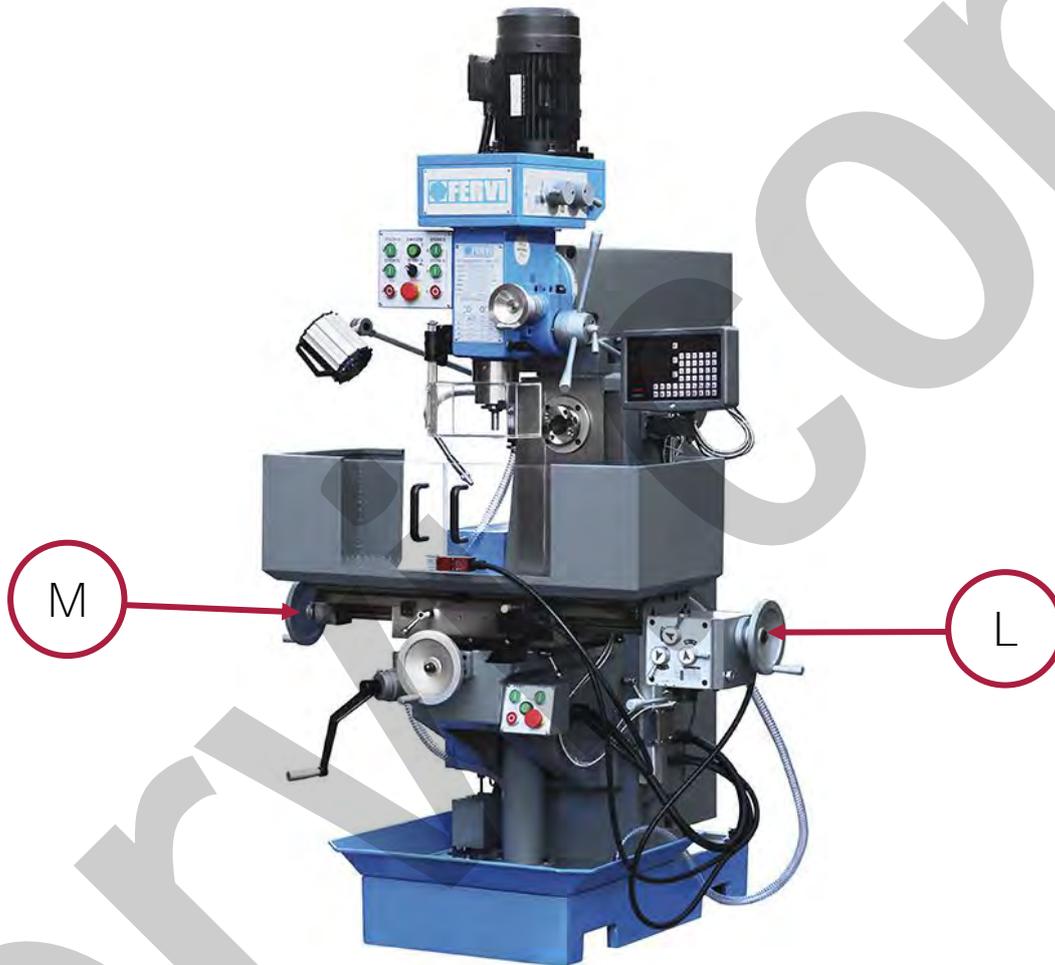


Figura 17 - Volantini per la movimentazione orizzontale della tavola.



5.11 Leva per la movimentazione radiale della testa

Per la movimentazione radiale della testa, al fine di posizionare il mandrino **verticale** o l'**utensile per la fresatura periferica** nella posizione più efficiente per poter eseguire la lavorazione, è presente nella parte destra del corpo fresa, una leva (Rif. N in Figura 18).

Per movimentare radialmente la testa, è sufficiente inserire 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 18 - Leva per la movimentazione radiale della testa.

5.12 Regolazione dell'inclinazione della testa

Nella Fresatrice F050U 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 sul corpo fresa (Rif. O in Figura 19).

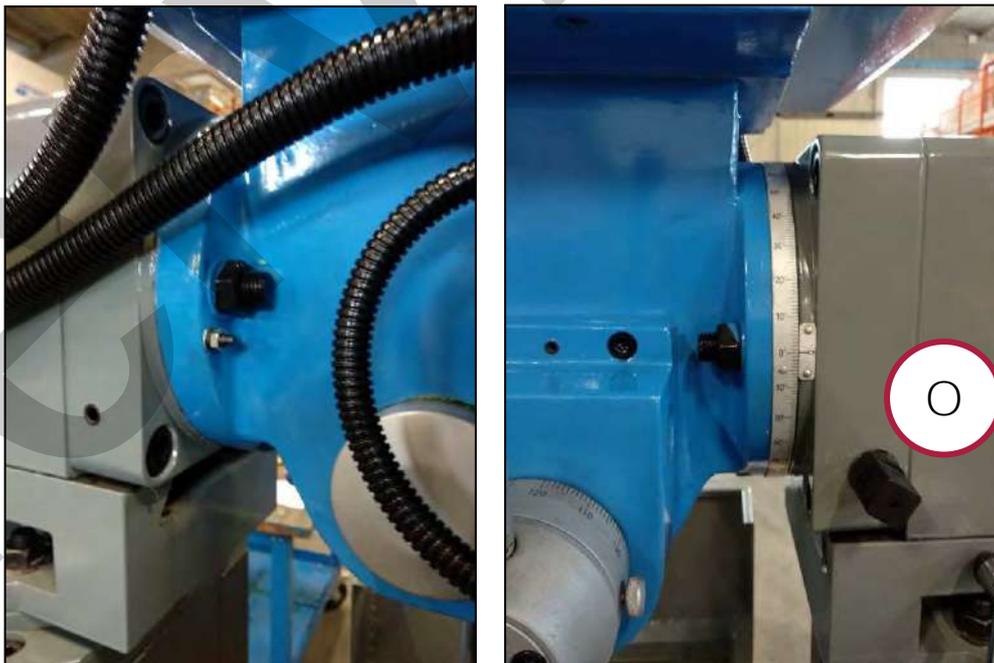


Figura 19 - Viti di fissaggio, perno di centraggio e vite di regolazione inclinazione della testa.

5.13 Regolazione della rotazione attorno all'asse verticale della testa

Nella Fresatrice F050U è possibile ruotare la testa portautensile attorno all'asse verticale della stessa, in modo tale da:

- Poter effettuare lavorazioni su pezzi di elevate di dimensioni;
- Poter sfruttare tutta la corsa della tavola;
- Poter installare l'albero portafrese orizzontale, in modo da effettuare fresature periferiche tramite il mandrino orizzontale.

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 e movimentandola manualmente.



Figura 20 – 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 F050U 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 21 - 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 22).



Figura 22 - 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 23 - 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 24 - 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 verticale (Figura 25).

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 25 – Riparo del mandrino verticale.



Infortunio

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

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 26). Nella zona anteriore, il carter presenta un'apertura realizzata in plexiglass e dotata di un 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 alla pezzo (a macchina spenta) ma allo stesso tempo rende sicura la macchina.

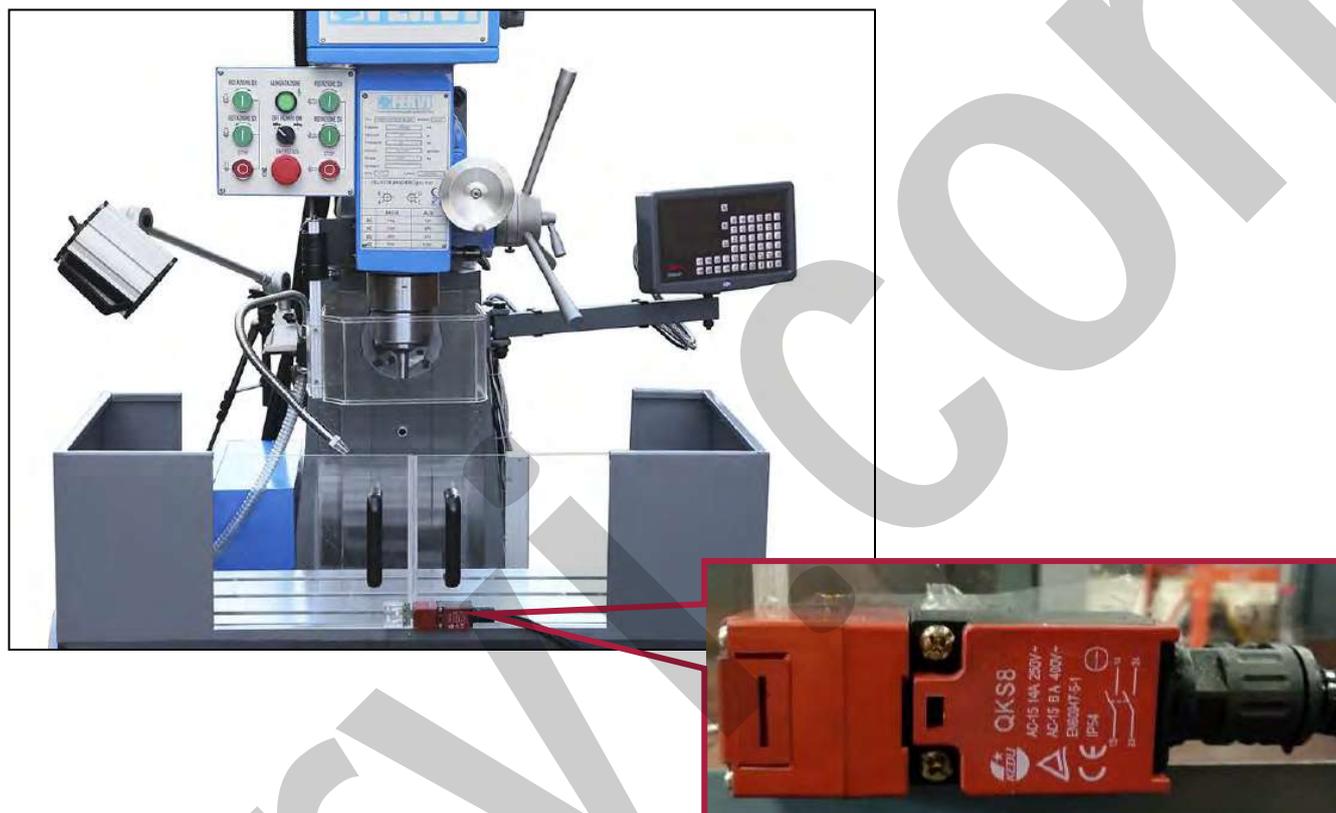


Figura 26 – Carter interbloccato di protezione della tavola portapezzo.



Infortunio

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



7.3 Riparo interbloccato delle cinghie di trasmissione

Per proteggere l'operatore da contatti con le pulegge e le cinghie di trasmissione in movimento durante la lavorazione, è presente un carter in lamiera di acciaio nella zona posteriore della fresatrice (Figura 27). Il carter è dotato di un micro interruttore di sicurezza, **che interrompe** l'alimentazione elettrica della macchina quando il riparo non è chiuso correttamente.

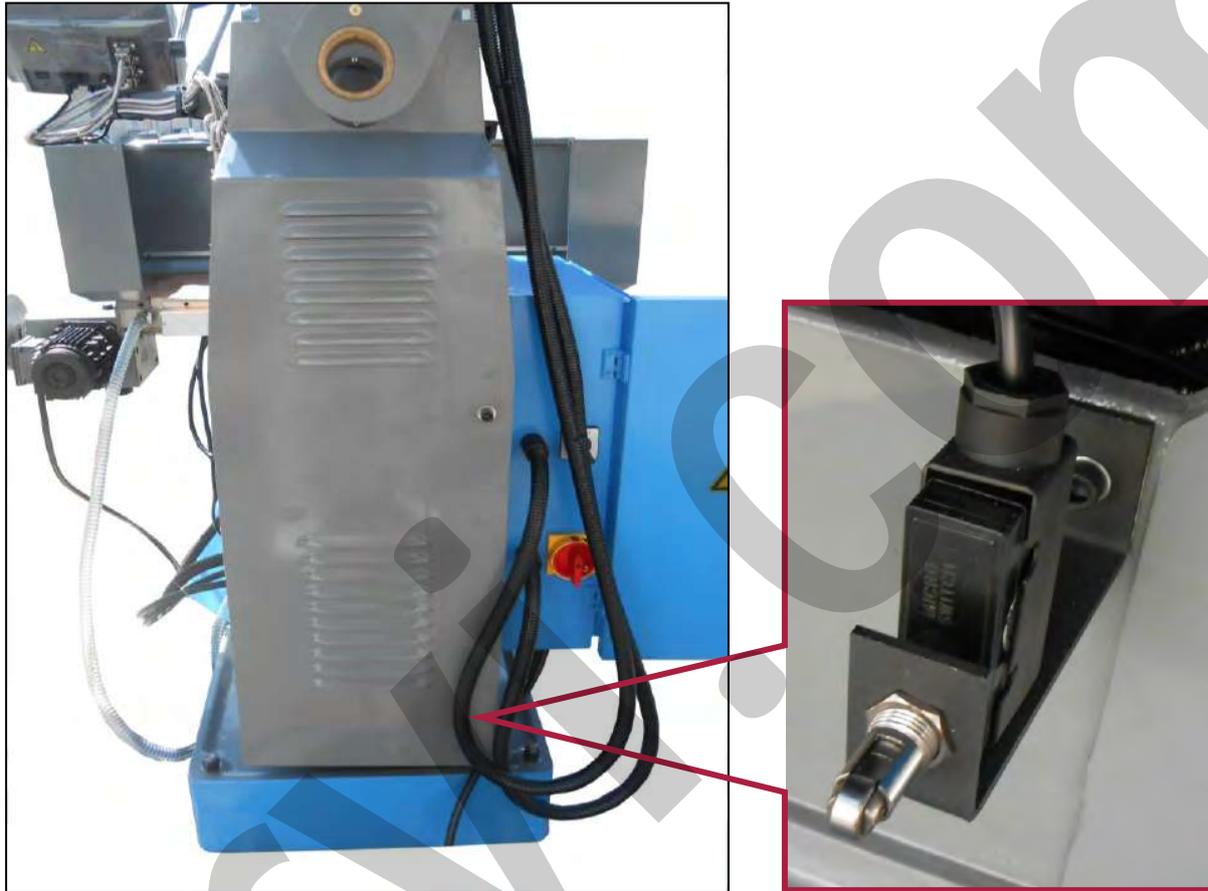


Figura 27 – Carter interbloccato di protezione degli organi di trasmissione.



Infortunio

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

7.4 Finecorsa della tavola portapezzo

Sulla struttura anteriore della Fresatrice è installata la leva di azionamento dell'avanzamento longitudinale automatico della tavola portapezzo (Rif. P in Figura 28). 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.

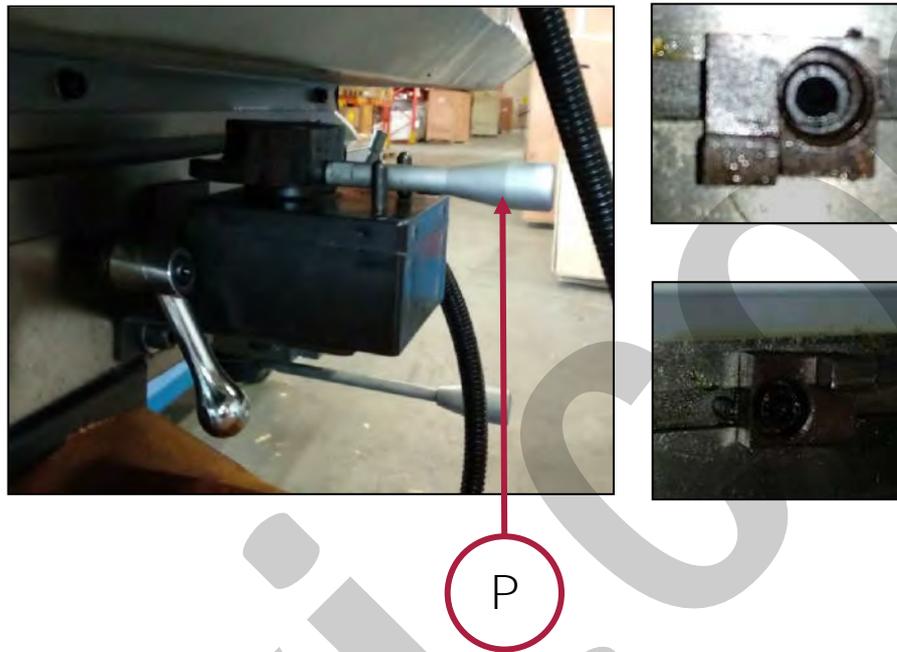


Figura 28 – Leva di azionamento dell'avanzamento longitudinale automatico della tavola e finecorsa di sicurezza.



7.5 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 29 – 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.

7.6 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 !

7.7 Utilizzo dei DPI

Anche se la **Fresa universale a testa veloce (Art. F050U)** 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 antinfortunistica;
- 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 30):

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



Figura 30 – 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 160 mm.
- 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;
- albero mandrino per asse orizzontale.

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 verticale

Per il montaggio del cono mandrino e del mandrino verticale, 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 la barra filettata dal foro apposito presente nella parte superiore della testa della fresatrice.
4. Stringere la barra filettata al cono mandrino utilizzando le chiavi in dotazione.
5. **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.**

Per lo smontaggio del mandrino verticale, **inserire il "coltello" cava-coni** per lo smontaggio del **mandrino all'interno della feritoia** e batterlo con un martello, oppure utilizzare la leva cava-coni in dotazione.

Per lo smontaggio del cono mandrino, una volta disinserito il mandrino verticale, è sufficiente allentare la barra filettata di collegamento.



Figura 31 –Barra filettata di collegamento cono mandrino.



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.



9.2.2 Montaggio dell'albero mandrino orizzontale

Per il montaggio dell'albero mandrino orizzontale, procedere nel seguente modo:

1. Smontare il mandrino verticale nel caso sia montato sulla fresa.
2. Allentare le N°4 viti per la rotazione della testa.
3. Ruotare la testa di 180° portando il supporto con la boccia di fronte all'operatore ed in asse con il mandrino orizzontale.

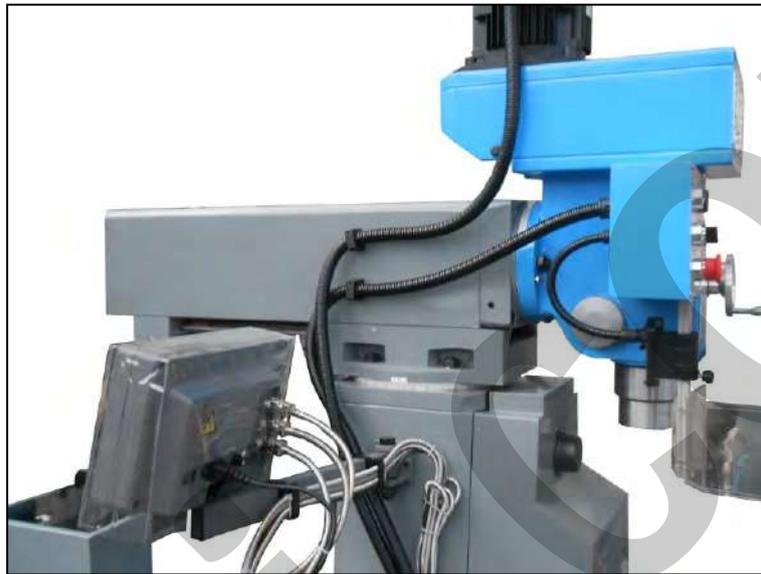


Figura 32 - Testa ruotata di 180°.

4. Sfilare il supporto dalla struttura della testa allentando la vite presente sullo stesso.
5. **Inserire il cono dell'albero mandrino orizzontale all'interno del mandrino e montare sullo stesso l'utensile desiderato tramite accoppiamento a linguetta.**
6. **Inserire i distanziali sull'albero per il fissaggio assiale dell'utensile.**
7. Reinserire il supporto sulla struttura della testa, posizionarlo nella configurazione desiderata e stringere la vite sullo stesso.
8. **Stringere il dado presente sulla zona terminale dell'albero mandrino orizzontale.**



Figura 33 – Albero mandrino orizzontale.

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.

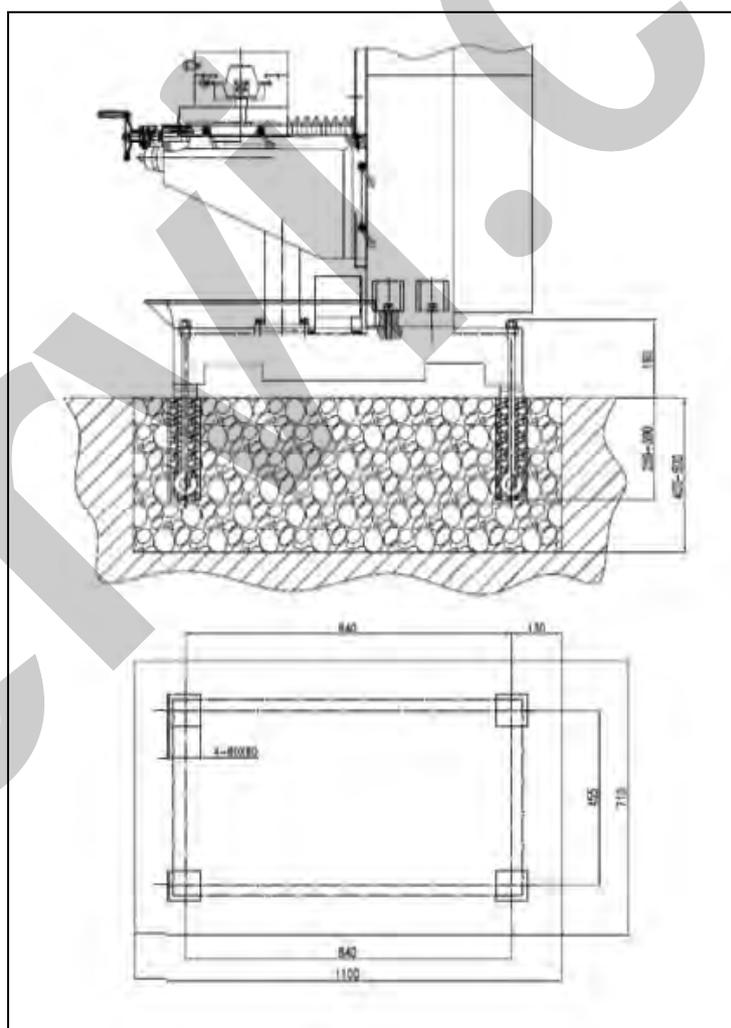


Figura 34 –Fissaggio della macchina al pavimento.



10 FUNZIONAMENTO



Utilizzo della macchina

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



Pericolo d'infornio

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 frontale



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 verticale (**e dell'utensile**) in funzione della lavorazione da eseguire, utilizzando le apposite leve.
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 e avviare la rotazione, premendo il pulsante di PRE-START e di AVVIO ROTAZIONE MANDRINO VERTICALE nel verso di rotazione desiderato (vedere la
11. Figura 8).
12. Abbassare il mandrino agendo sulla raggiera per lo spostamento verticale, fino allo **spessore di lavorazione desiderato e bloccarlo con l'apposita leva.**
13. Eseguire la lavorazione.
14. **Al termine dell'operazione, riportare il mandrino nella posizione originale mediante la raggiera.**

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 verticale (**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 riparo 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 MANDRINO VERTICALE nel verso di rotazione desiderato (vedere la
10. Figura 8).



11. Abbassare il mandrino agendo sulla raggiera per lo spostamento verticale, ed eseguire il foro.
12. Al termine dell'operazione, riportare il mandrino nella posizione originale mediante la raggiera.

10.4 Fresatura periferica



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 sull'albero mandrino orizzontale come illustrato nel paragrafo **9.9.2**.
2. Impostare la velocità di rotazione del mandrino orizzontale (e dell'utensile) in funzione della lavorazione da eseguire, posizionando le cinghie di trasmissione nella configurazione corretta.
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'altezza della tavola di lavoro.**
6. Chiudere il riparo interbloccato di protezione del mandrino.
7. Chiudere il carter interbloccato di protezione della tavola.
8. Chiudere il carter interbloccato di protezione degli organi di trasmissione.
9. Se necessario attivare il sistema di refrigerazione come illustrato nel paragrafo **6**.
10. Accendere la fresatrice e avviare la rotazione, premendo il pulsante di PRE-START e di AVVIO ROTAZIONE MANDRINO ORIZZONTALE nel verso di rotazione desiderato (vedere la Figura 9).
11. Eseguire la lavorazione movimentando la tavola portapezzo attraverso gli appositi volantini.

10.5 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 35, 36, 37 e 38.

1. Leve di bloccaggio della movimentazione verticale della tavola.



Figura 35 – Leve di bloccaggio della movimentazione verticale della tavola.

2. Leve di bloccaggio della movimentazione radiale della testa.



Figura 36 – Leve di bloccaggio della movimentazione radiale della testa.

3. Leve di bloccaggio della movimentazione radiale della tavola.



Figura 37 – Leve di bloccaggio della movimentazione radiale della tavola.



4. Leve di bloccaggio della movimentazione longitudinale della tavola.



Figura 38 – Leve di bloccaggio della movimentazione longitudinale della tavola.

10.6 Visualizzatore coordinate digitale

La Fresa a testa veloce F050U 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.

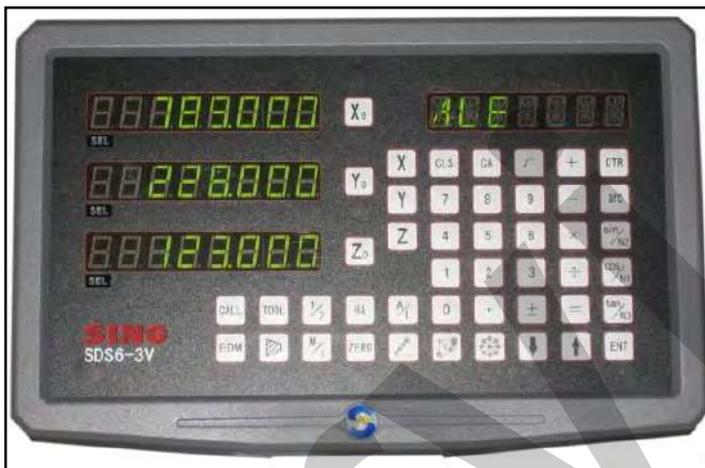


Figura 39 – Dettaglio visualizzatore digitale.

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.

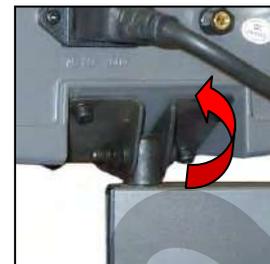


Figura 40 – Regolazione pannello.

10.7 Utilizzo del visualizzatore

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



Figura 41 – Dettaglio display.

1 - AUTODIAGNOSTICA

Sul display appaiono le seguenti scritte:

| Modello | | Utilizzo con fresa* | |
|-------------|---------|---------------------|-------------|
| S | D S 2 5 | X | M I L L 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 42 si possono impostare tutte le quote in modo da controllare con **precisione l'effettiva lavorazione.**

Per impostare i dati procedere come segue:

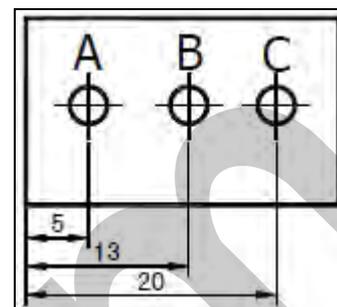
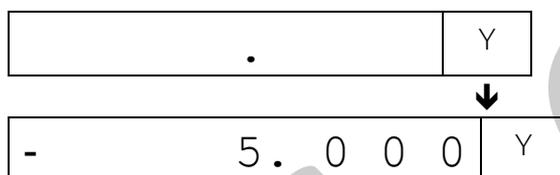


Figura 42 – Esempio di lavorazione.

Allineare l'utensile al foro A.

- Premere il tasto per impostare la quota 5.



- 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.





5 – VISUALIZZAZIONE DELLE COORDINATE ASSOLUTE / RELATIVE



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

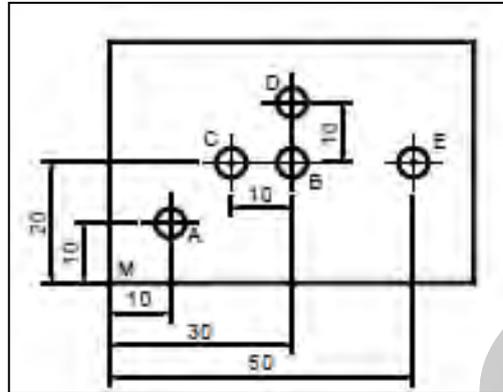


Figura 43 – Visualizzazione assoluta / relativa.

Con riferimento alla Figura 43, 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 "X", "Y" e "CL".

| | | |
|-----------|---|-------|
| 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 44, dove si desidera determinare la mezzeria del pezzo in lavorazione lungo l'asse X. Procedere come segue:

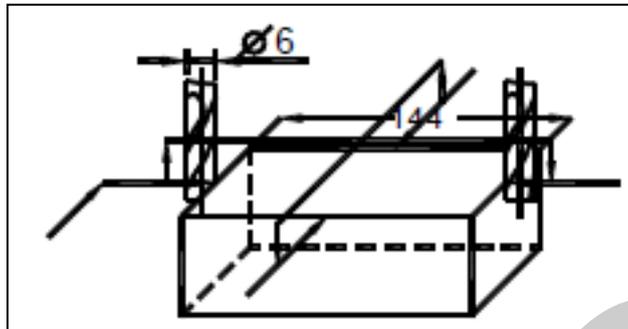


Figura 44 - Determinazione della mezzeria.

- 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 45, procedere come segue per passare dalle coordinate Metriche a quelle Imperiali e viceversa.

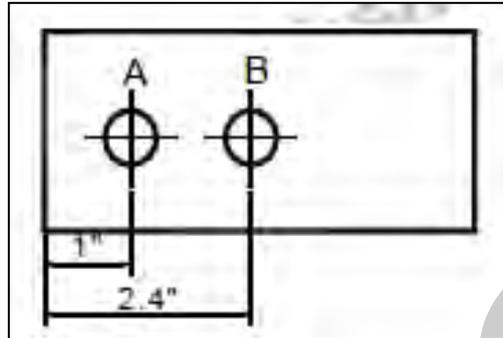


Figura 45 – Visualizzazione coordinate Metriche/Imperiali.

- 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, da parte di un tecnico specializzato.

11.2 Lubrificazione

11.2.1 Frequenza e punti da lubrificare

Sulla testa della Fresa universale a testa veloce F050U è presente un punto di ispezione per il livello dell'olio, al fine di controllare che gli ingranaggi del cambio di velocità del mandrino verticale 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 introduce 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 detersivi (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.

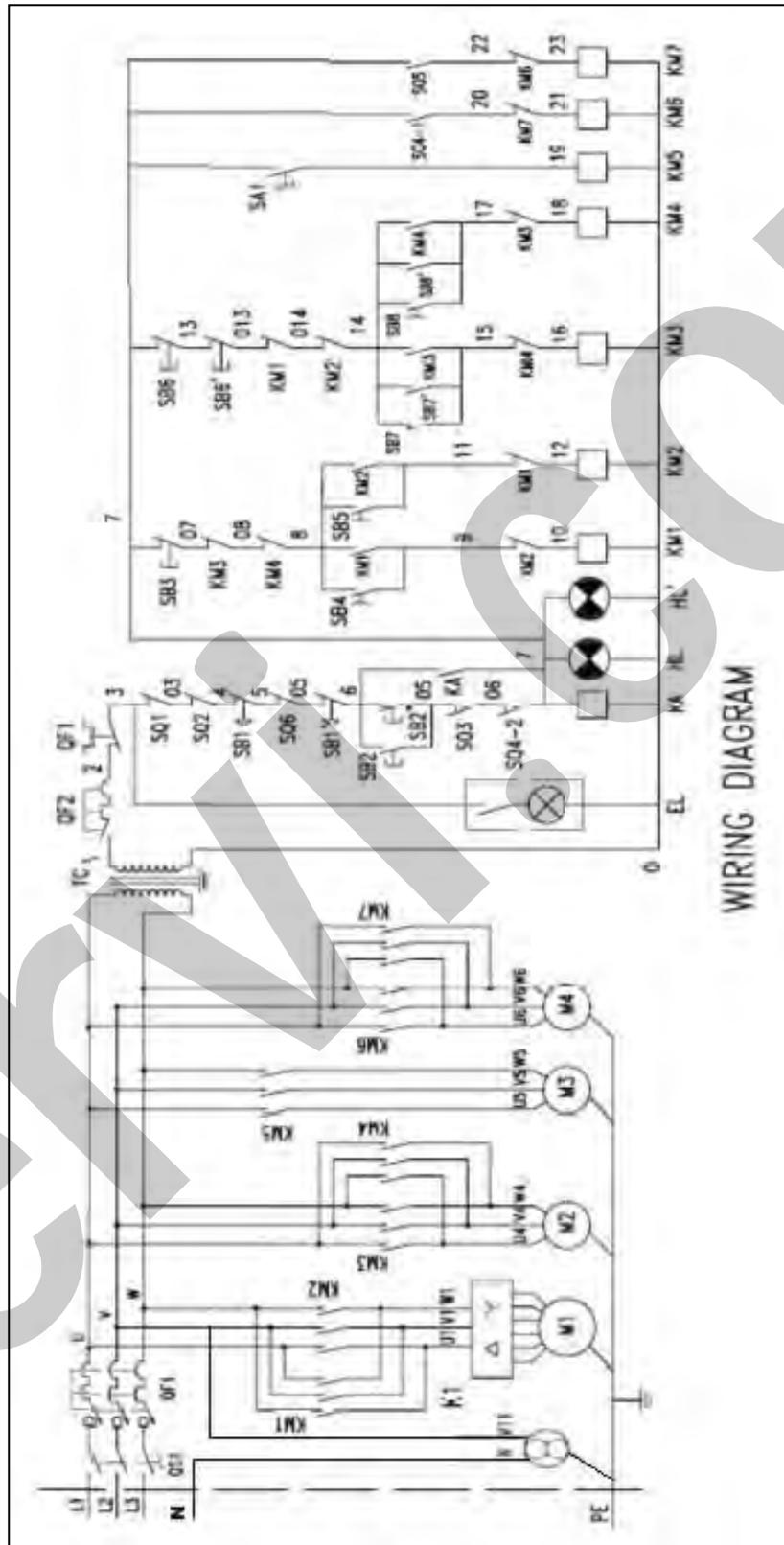


Abbate rispetto dell'ambiente!

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

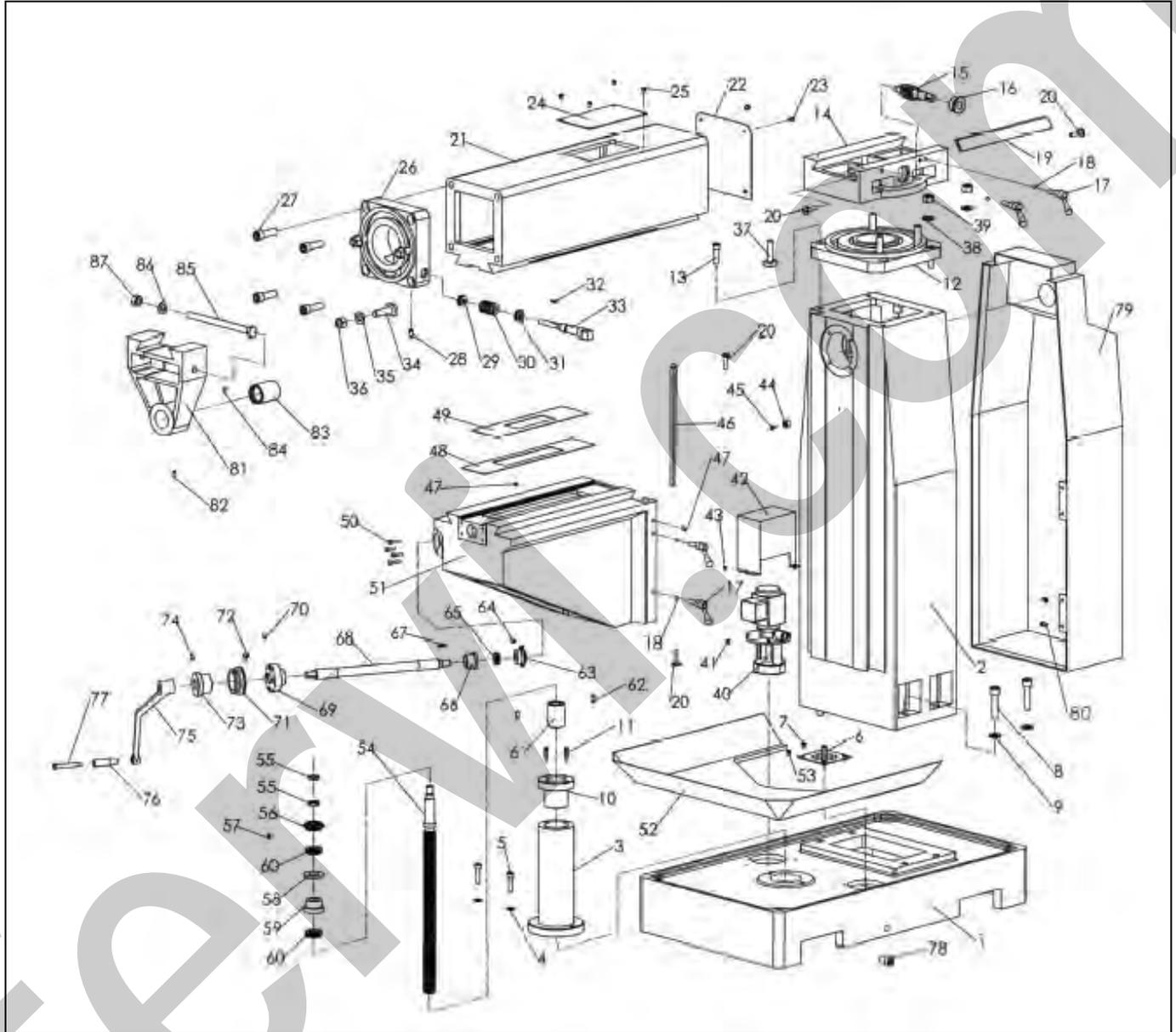


14 CIRCUITO ELETTRICO



15 PARTI DI RICAMBIO

TAVOLA A: COLONNA PORTANTE



Tutti i diritti di riproduzione e divulgazione del presente Manuale Tecnico e della documentazione citata e/o allegata, sono riservati. È fatto espresso divieto di riprodurre, pubblicare o distribuire informazioni tratte dal presente Manuale. Copyright by FERVI

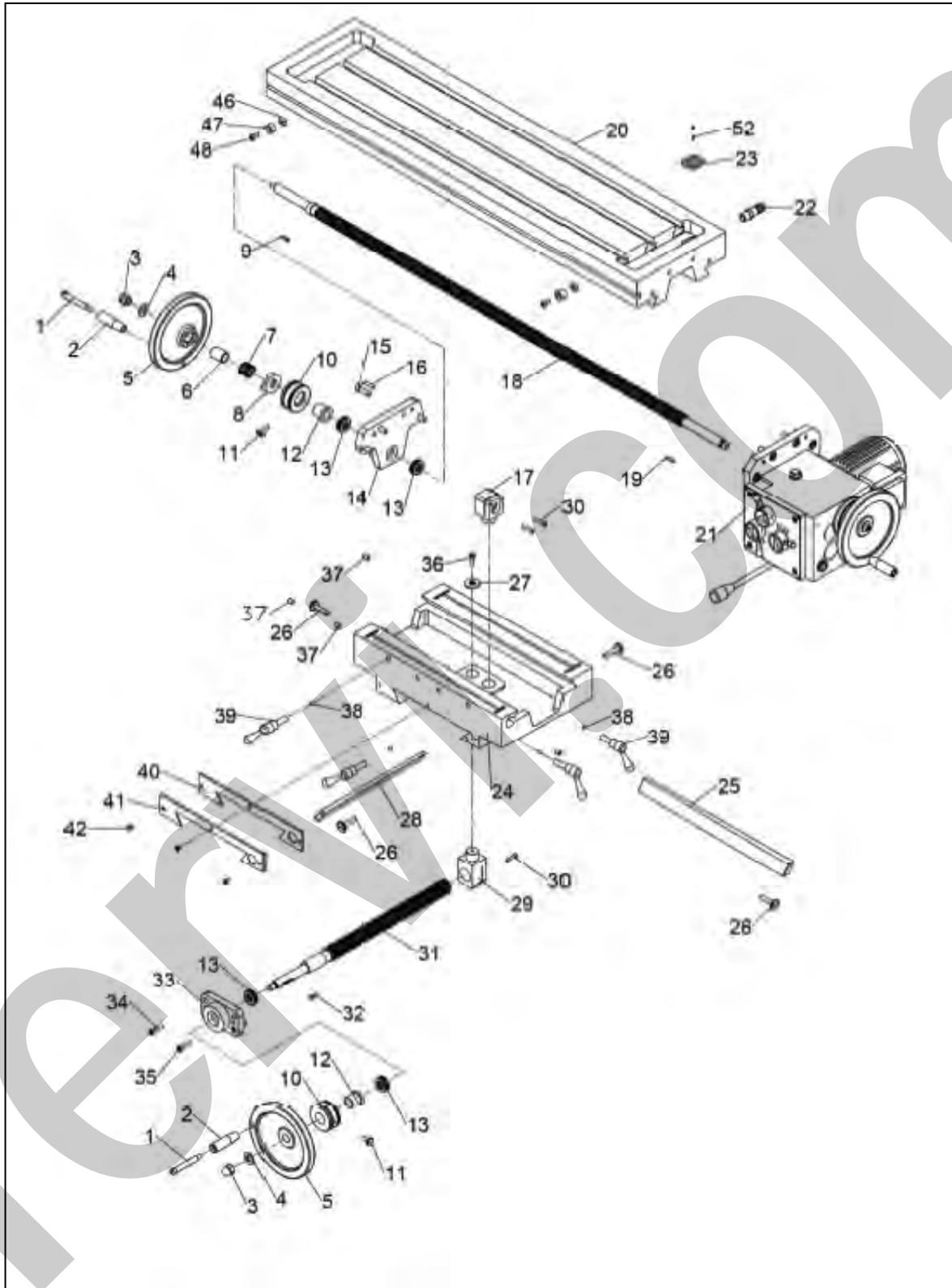


| N° | Descrizione | N° | Descrizione |
|------------|---------------------------|------------|---------------------------|
| F050U/A/01 | Basamento | F050U/A/30 | Grano |
| F050U/A/02 | Colonna | F050U/A/31 | Cuscinetto a sfere 51102 |
| F050U/A/03 | Sede vite di sollevamento | F050U/A/32 | Linguetta 4x4x20 |
| F050U/A/04 | Rondella 10mm | F050U/A/33 | Albero interno |
| F050U/A/05 | Bullone esagonale M10x45 | F050U/A/34 | Bullone M16x60 |
| F050U/A/06 | Tubo di connessione | F050U/A/35 | Rondella 16mm |
| F050U/A/07 | Vite M6x12 | F050U/A/36 | Dado M16 |
| F050U/A/08 | Bullone esagonale M16x65 | F050U/A/37 | Bullone M16x50 |
| F050U/A/09 | Rondella 16mm | F050U/A/38 | Rondella 16mm |
| F050U/A/10 | Collare | F050U/A/39 | Dado M16 |
| F050U/A/11 | Vite M8x25 | F050U/A/40 | Pompa elettrica |
| F050U/A/12 | Flangia | F050U/A/41 | Vite M5x12 |
| F050U/A/13 | Vite M12x30 | F050U/A/42 | Copertura pompa elettrica |
| F050U/A/14 | Guida testa | F050U/A/43 | Vite M5x12 |
| F050U/A/15 | Albero di avanzamento | F050U/A/44 | Manicotto |
| F050U/A/16 | Collare | F050U/A/45 | Vite M6x18 |
| F050U/A/17 | Bullone M10x53 | F050U/A/46 | Copertura |
| F050U/A/18 | Leva di bloccaggio | F050U/A/47 | Asta |
| F050U/A/19 | Copertura | F050U/A/48 | Piatto inferiore |
| F050U/A/20 | Vite M8x40 | F050U/A/49 | Piatto superiore |
| F050U/A/21 | Braccio superiore | F050U/A/50 | Vite M6x25 |
| F050U/A/22 | Copertura posteriore | F050U/A/51 | Ginocchio |
| F050U/A/23 | Vite M6x10 | F050U/A/52 | Oliatore |
| F050U/A/24 | Copertura superiore | F050U/A/53 | Vite M6x12 |
| F050U/A/25 | Vite M6x10 | F050U/A/54 | Vite senza fine verticale |
| F050U/A/26 | Flangia | F050U/A/55 | Dado M16x1.5 |
| F050U/A/27 | Vite M16x50 | F050U/A/56 | Ingranaggio conico |
| F050U/A/28 | Vite M8x20 | F050U/A/57 | Linguetta 6x6x12 |
| F050U/A/29 | Cuscinetto a sfere 51101 | F050U/A/58 | Rondella |

| | | | |
|------------|--------------------------|------------|-----------------------|
| F050U/A/59 | Collare | F050U/A/74 | Vite di settaggio |
| F050U/A/60 | Cuscinetto a sfere 51105 | F050U/A/75 | Manovella |
| F050U/A/61 | Dado | F050U/A/76 | Pomolo |
| F050U/A/62 | Vite M8x20 | F050U/A/77 | Vite |
| F050U/A/63 | Ingranaggio conico | F050U/A/78 | Vite |
| F050U/A/64 | Vite M6x10 | F050U/A/79 | Copertura posteriore |
| F050U/A/65 | Cuscinetto a sfere 51103 | F050U/A/80 | Vite M5x12 |
| F050U/A/66 | Collare | F050U/A/81 | Supporto |
| F050U/A/67 | Linguetta 5x5x20 | F050U/A/82 | Vite M8x16 |
| F050U/A/68 | Albero | F050U/A/83 | Manicotto |
| F050U/A/69 | Collare | F050U/A/84 | Oliatore |
| F050U/A/70 | Vite M6x12 | F050U/A/85 | Vite speciale m16x218 |
| F050U/A/71 | Nonio graduato | F050U/A/86 | Rondella 16mm |
| F050U/A/72 | Vite M6x10 | F050U/A/87 | Dado M16 |
| F050U/A/73 | Collare | | |



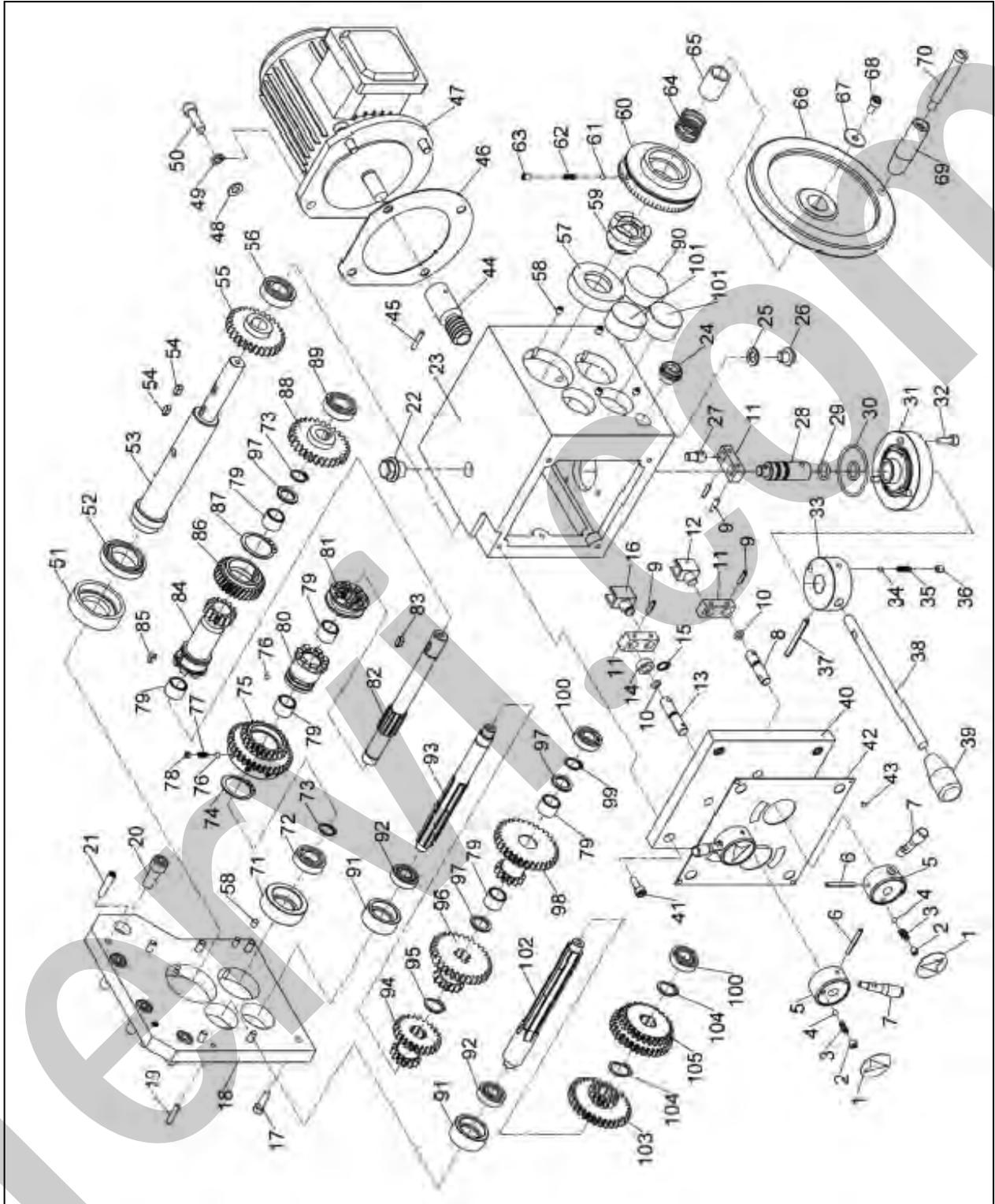
TAVOLA B: GRUPPO TAVOLA DI LAVORO



| N° | Descrizione | N° | Descrizione |
|------------|-------------------------------|------------|-------------------------|
| F050U/B/01 | Vite del pomolo | F050U/B/23 | Finecorsa |
| F050U/B/02 | Pomolo | F050U/B/24 | Base della tavola |
| F050U/B/03 | Dado M12x1.75 | F050U/B/25 | Asta |
| F050U/B/04 | Rondella 12mm | F050U/B/26 | Vite di regolazione M8 |
| F050U/B/05 | Volantino | F050U/B/27 | Rondella |
| F050U/B/06 | Boccola | F050U/B/28 | Asta |
| F050U/B/07 | Molla | F050U/B/29 | Dado speciale |
| F050U/B/08 | Connettore | F050U/B/30 | Vite M5x25 |
| F050U/B/09 | Linguetta 5x20 | F050U/B/31 | Vite senza fine radiale |
| F050U/B/10 | Nonio graduato | F050U/B/32 | Linguetta 5x30 |
| F050U/B/11 | Vite M6x16 | F050U/B/33 | Supporto |
| F050U/B/12 | Collare | F050U/B/34 | Vite M6x25 |
| F050U/B/13 | Cuscinetto a sfere 51103 | F050U/B/35 | Spina 6x25 |
| F050U/B/14 | Supporto | F050U/B/36 | Vite M6x16 |
| F050U/B/15 | Vite M8x25 | F050U/B/37 | Oliatore |
| F050U/B/16 | Spina 6x25 | F050U/B/38 | Morsetto |
| F050U/B/17 | Dado speciale | F050U/B/39 | Bullone M10x53 |
| F050U/B/18 | Vite senza fine longitudinale | F050U/B/40 | Piatto |
| F050U/B/19 | Chiavetta 5x20 | F050U/B/41 | Copertura anteriore |
| F050U/B/20 | Tavola | F050U/B/42 | Vite M5x12 |
| F050U/B/21 | Gruppo di potenza | F050U/B/43 | Vite M4x8 |
| F050U/B/22 | Tubo di connessione | F050U/B/44 | |



TAVOLA C: GRUPPO DI POTENZA TAVOLA



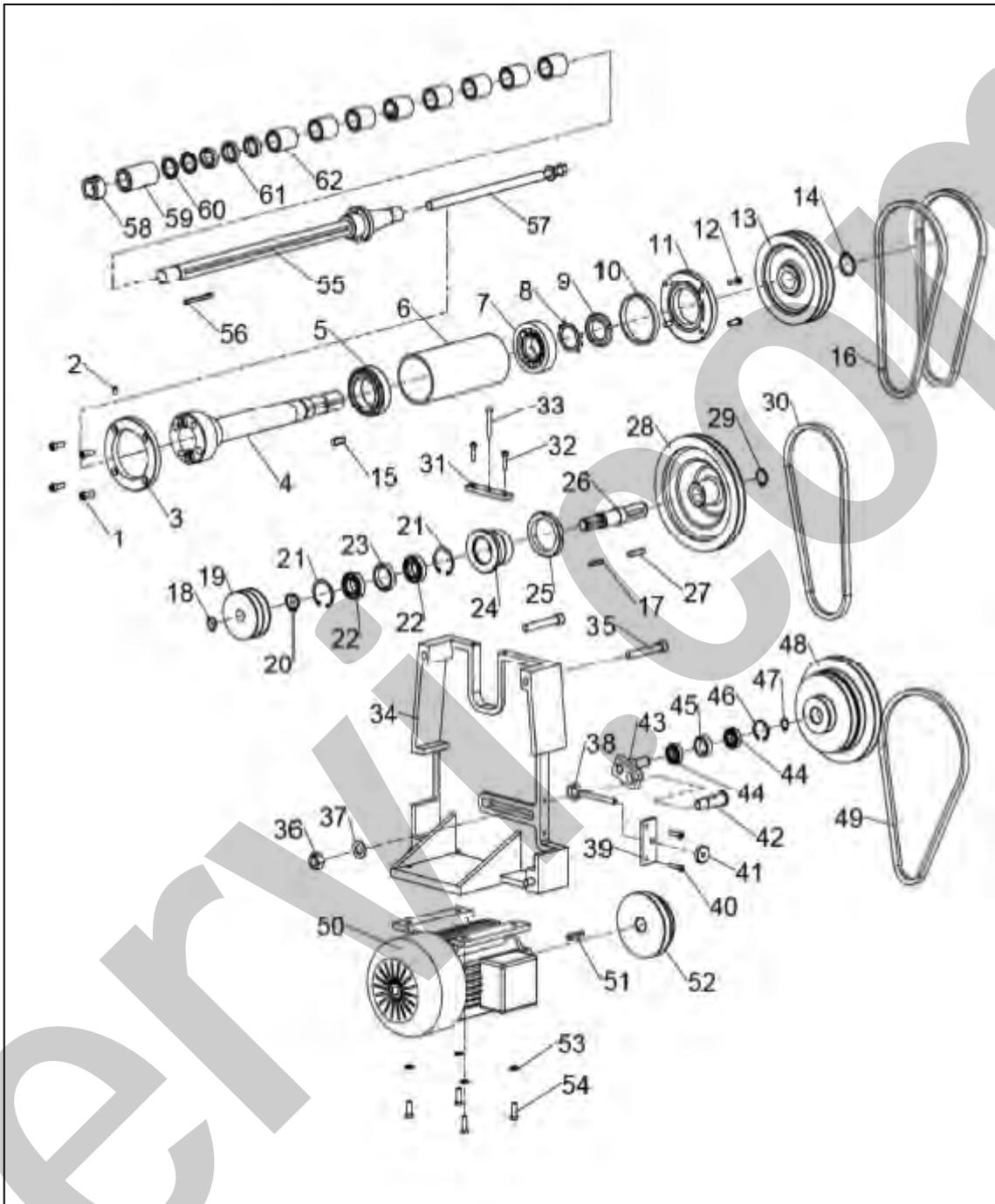
Tutti i diritti di riproduzione e divulgazione del presente Manuale Tecnico e della documentazione citata o allegata, sono riservati. E' fatto espresso divieto di riprodurre, pubblicare o distribuire informazioni tratte dal presente Manuale. Copyright by FERVI

| N° | Descrizione | N° | Descrizione |
|------------|--------------------------------|------------|----------------------------------|
| F050U/C/01 | Coperchio indicatore | F050U/C/30 | O-ring 46.2x2.65 |
| F050U/C/02 | Vite M6x6 | F050U/C/31 | Volantino |
| F050U/C/03 | Molla 1x4x12 | F050U/C/32 | Vite M6x16 |
| F050U/C/04 | Sfera d'acciaio 5 | F050U/C/33 | Porta leva |
| F050U/C/05 | Porta leva | F050U/C/34 | Sfera d'acciaio 5 |
| F050U/C/06 | Spina cilindrica elastica 5x35 | F050U/C/35 | Molla 1x4x12 |
| F050U/C/07 | Leva | F050U/C/36 | Vite M6x8 |
| F050U/C/08 | Albero | F050U/C/37 | Spina cilindrica elastica 5x50 |
| F050U/C/09 | Spina cilindrica elastica 4x16 | F050U/C/38 | Leva |
| F050U/C/10 | O-ring 7.1x1.8 | F050U/C/39 | Pomolo |
| F050U/C/11 | Braccio basculante | F050U/C/40 | Copertura anteriore |
| F050U/C/12 | Forcella del cambio | F050U/C/41 | Vite M6x18 |
| F050U/C/13 | Albero | F050U/C/42 | Targhetta cambio |
| F050U/C/14 | Collare | F050U/C/43 | Rivetto 2.5x4 |
| F050U/C/15 | Seeger 10 | F050U/C/44 | Giunto |
| F050U/C/16 | Forcella del cambio | F050U/C/45 | Spina cilindrica elastica 5x24 |
| F050U/C/17 | Vite M6x16 | F050U/C/46 | Guarnizione |
| F050U/C/18 | Piastra laterale | F050U/C/47 | Motore elettrico 370W 2800rpm |
| F050U/C/19 | Spina 6x24 | F050U/C/48 | Rondella 8mm |
| F050U/C/20 | Bullone M10x25 | F050U/C/49 | Seeger 8 |
| F050U/C/21 | Spina 5x24 | F050U/C/50 | Vite M8x20 |
| F050U/C/22 | Oliatore M16x1.5 | F050U/C/51 | Sede cuscinetto (sinistro A) |
| F050U/C/23 | Scatola | F050U/C/52 | Cuscinetto 61906 |
| F050U/C/24 | Oliatore M18x1.5 | F050U/C/53 | Albero A |
| F050U/C/25 | Rondella di alluminio | F050U/C/54 | Linguetta piatta 5x10 |
| F050U/C/26 | Oliatore M10x1 | F050U/C/55 | Ruota dentata m=5 z=29 |
| F050U/C/27 | Albero | F050U/C/56 | Cuscinetto 6003 |
| F050U/C/28 | Albero | F050U/C/57 | Sede cuscinetto (destra A) |
| F050U/C/29 | O-ring 13.2x2.65 | F050U/C/58 | Vite M6x6 |



| | | | |
|------------|------------------------------|-------------|----------------------------------------|
| F050U/C/59 | Frizione | F050U/C/83 | Linguetta 5x12 |
| F050U/C/60 | Nonio graduato | F050U/C/84 | Ruota dentata m=2 z=14 |
| F050U/C/61 | Sfera d'acciaio 5 | F050U/C/85 | Chiavetta 5x10 |
| F050U/C/62 | Molla 1x4x12 | F050U/C/86 | Ruota dentata elicoidale m=1.5 z=31 |
| F050U/C/63 | Vite M6x8 | F050U/C/87 | Seeger 32 |
| F050U/C/64 | Molla 1.6x24x15 | F050U/C/88 | Ruota dentata m=2 z=29 |
| F050U/C/65 | Boccola | F050U/C/89 | Cuscinetto 6002 |
| F050U/C/66 | Volantino | F050U/C/90 | Sede cuscinetto (destra B) |
| F050U/C/67 | Rondella | F050U/C/91 | Sede cuscinetto (sinistro C/D) |
| F050U/C/68 | Vite M6x16 | F050U/C/92 | Cuscinetto 6001 |
| F050U/C/69 | Volantino | F050U/C/93 | Albero C |
| F050U/C/70 | Vite | F050U/C/94 | Ruota dentata m=2 z=13/23 |
| F050U/C/71 | Sede cuscinetto (sinistro B) | F050U/C/95 | Seeger 18 |
| F050U/C/72 | Cuscinetto 6002 | F050U/C/96 | Ruota dentata m=2 z=13/31 |
| F050U/C/73 | Seeger 15 | F050U/C/97 | Rondella |
| F050U/C/74 | Seeger 30 | F050U/C/98 | Ruota dentata m=2 z=13/17/32 |
| F050U/C/75 | Ruota dentata m=2 z=23/33 | F050U/C/99 | Seeger 15 |
| F050U/C/76 | Sfera d'acciaio 5 | F050U/C/100 | Cuscinetto 6001 |
| F050U/C/77 | Molla 0.8x4x9 | F050U/C/101 | Sede cuscinetto (destra C/D) |
| F050U/C/78 | Vite M6x6 | F050U/C/102 | Albero D |
| F050U/C/79 | Boccola | F050U/C/103 | Ruota dentata M=2 z=31/13 |
| F050U/C/80 | Frizione | F050U/C/104 | Seeger 18 |
| F050U/C/81 | Frizione | F050U/C/105 | Ruota dentata m=2 z=31/27 |
| F050U/C/82 | Albero B | | |

TAVOLA D: GRUPPO MANDRINO ORIZZONTALE



Tutti i diritti di riproduzione e divulgazione del presente Manuale Tecnico e della documentazione citata e/o allegata, sono riservati. E' fatto espresso divieto di riprodurre, pubblicare o distribuire informazioni tratte dal presente Manuale. Copyright by FERVI

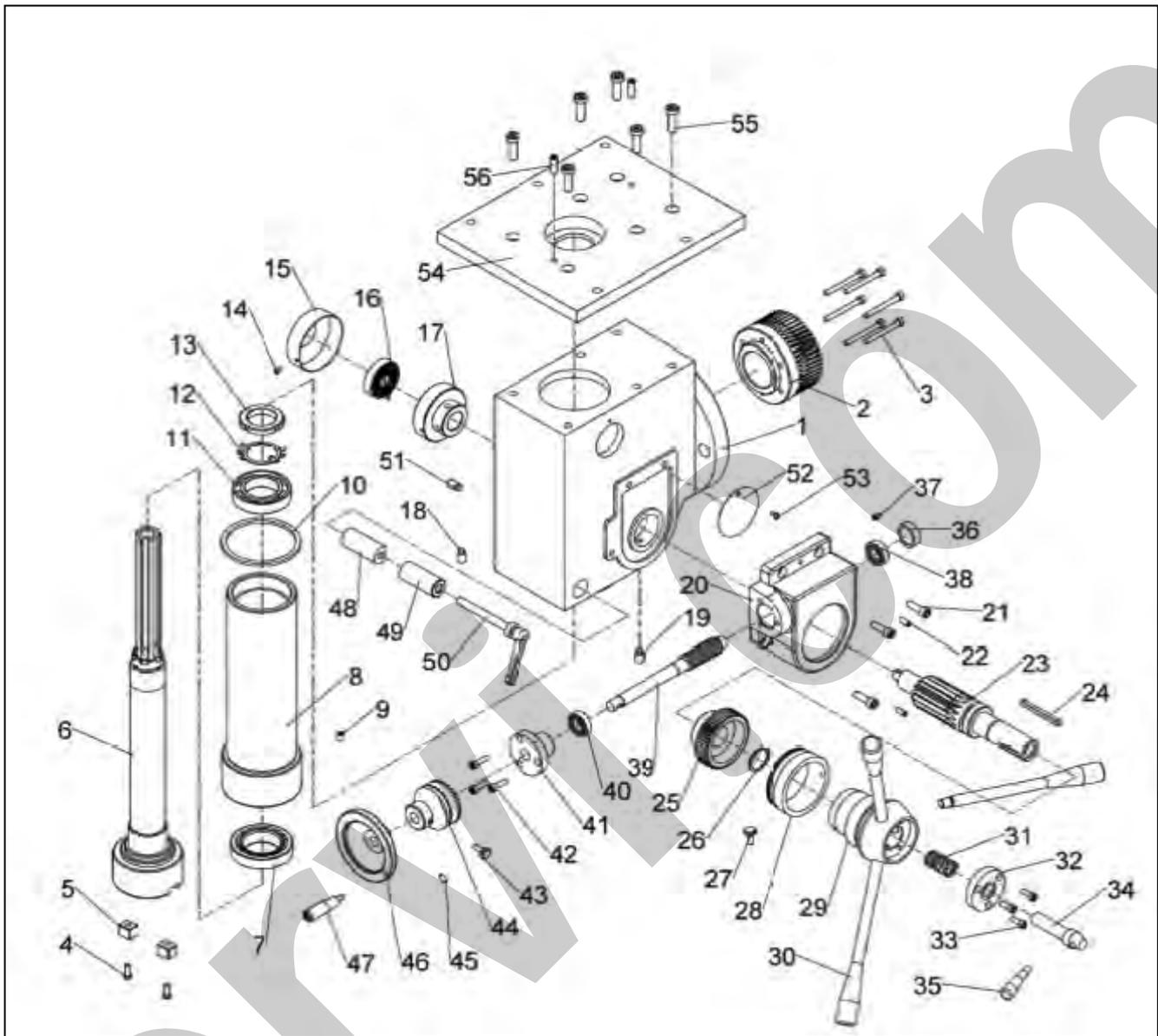


| N° | Descrizione | N° | Descrizione |
|------------|--------------------------|------------|-------------------------------|
| F050U/D/01 | Viti a brugola M8 x 25 | F050U/D/30 | Cinghia a V A864 |
| F050U/D/02 | Oliatore | F050U/D/31 | Supporto |
| F050U/D/03 | Flangia di copertura | F050U/D/32 | Viti a brugola M6 x 25 |
| F050U/D/04 | Cono mandrino | F050U/D/33 | Bullone esagonale M8 x 60 |
| F050U/D/05 | Cuscinetto a sfere 32011 | F050U/D/34 | Basamento motore |
| F050U/D/06 | Manicotto | F050U/D/35 | Viti a brugola M12 x 85 |
| F050U/D/07 | Cuscinetto a sfere 30308 | F050U/D/36 | Dado esagonale M16 x 2 |
| F050U/D/08 | Rondella di sicurezza 39 | F050U/D/37 | Rondella piatta 16 |
| F050U/D/09 | Ghiera M39 x 1.5 | F050U/D/38 | Vite di regolazione M8 x 1.25 |
| F050U/D/10 | Rondella speciale 90 x 4 | F050U/D/39 | Supporto |
| F050U/D/11 | Flangia di copertura | F050U/D/40 | Viti a brugola M6 x 25 |
| F050U/D/12 | Viti a brugola M8 x 25 | F050U/D/41 | Ghiera M8 x 1.25 |
| F050U/D/13 | Gruppo pulegge mandrino | F050U/D/42 | Albero corto |
| F050U/D/14 | Seeger | F050U/D/43 | Connettore |
| F050U/D/15 | Linguetta 10 x 8 x 30 | F050U/D/44 | Cuscinetto a sfere 6003 |
| F050U/D/16 | Cinghia a V A838 | F050U/D/45 | Collare |
| F050U/D/17 | Linguetta 6 x 30 | F050U/D/46 | Seeger 35 |
| F050U/D/18 | Seeger 20 | F050U/D/47 | Seeger 17 |
| F050U/D/19 | Ruota | F050U/D/48 | Gruppo pulegge motore |
| F050U/D/20 | Seeger 25 | F050U/D/49 | Cinghia a V A800 |
| F050U/D/21 | Seeger 47 | F050U/D/50 | Motore elettrico |
| F050U/D/22 | Cuscinetto a sfere 6005 | F050U/D/51 | Linguetta 8 x 45 |
| F050U/D/23 | Collare | F050U/D/52 | Puleggia |
| F050U/D/24 | Collare | F050U/D/53 | Rondelle 8 |
| F050U/D/25 | Ghiera M64 x 2 | F050U/D/54 | Dadi esagonale M8 |
| F050U/D/26 | Albero corto | F050U/D/55 | Albero mandrino orizzontale |
| F050U/D/27 | Linguetta 8 x 40 | F050U/D/56 | Linguetta |
| F050U/D/28 | Gruppo pulegge di rinvio | F050U/D/57 | Cono mandrino orizzontale |
| F050U/D/29 | Seeger 25 | F050U/D/58 | Dado albero orizzontale |

| | | | |
|------------|---------------------|------------|---------------------|
| F050U/D/59 | Distanziali grandi | F050U/D/61 | Distanziali grandi |
| F050U/D/60 | Distanziali piccoli | F050U/D/62 | Distanziali piccoli |



TAVOLA E: GRUPPO MANDRINO



| N° | Descrizione | N° | Descrizione |
|------------|-----------------------------|------------|----------------------|
| F050U/E/01 | Scatola mandrino | F050U/E/29 | Volantino manuale |
| F050U/E/02 | Ruota dentata | F050U/E/30 | Leva |
| F050U/E/03 | Vite M6x75 | F050U/E/31 | Molla |
| F050U/E/04 | Vite M6x16 | F050U/E/32 | Coperchio |
| F050U/E/05 | Chiavetta fissa | F050U/E/33 | Vite M6x16 |
| F050U/E/06 | Mandrino | F050U/E/34 | Vite volantino M16x2 |
| F050U/E/07 | Cuscinetto a sfere 32010 | F050U/E/35 | Leva |
| F050U/E/08 | Manicotto | F050U/E/36 | Coperchio |
| F050U/E/09 | Oliatore | F050U/E/37 | Vite M6x12 |
| F050U/E/10 | Rondella di gomma 90mm | F050U/E/38 | Cuscinetto 6002 |
| F050U/E/11 | Cuscinetto 6009 | F050U/E/39 | Albero dentato |
| F050U/E/12 | Rondella 40mm | F050U/E/40 | Cuscinetto 6002 |
| F050U/E/13 | Dado M40x1.5 | F050U/E/41 | Coperchio |
| F050U/E/14 | Vite M4x8 | F050U/E/42 | Vite M6x20 |
| F050U/E/15 | Coperchio molla | F050U/E/43 | Vite M6x16 |
| F050U/E/16 | Piatto molla | F050U/E/44 | Nonio graduato |
| F050U/E/17 | Base molla | F050U/E/45 | Vite M6x12 |
| F050U/E/18 | Vite M8x16 | F050U/E/46 | Volantino |
| F050U/E/19 | Vite M8x16 | F050U/E/47 | Pomolo |
| F050U/E/20 | Scatola ingranaggio manuale | F050U/E/48 | Blocco |
| F050U/E/21 | Vite M8x25 | F050U/E/49 | Blocco |
| F050U/E/22 | Spina 6x25 | F050U/E/50 | Leva di blocco |
| F050U/E/23 | Albero alimentazione | F050U/E/51 | Vite M10x10 |
| F050U/E/24 | Linguetta 8x38 | F050U/E/52 | Oblò |
| F050U/E/25 | Ruota dentata elicoidale | F050U/E/53 | Vite M5x10 |
| F050U/E/26 | Guarnizione | F050U/E/54 | Coperchio superiore |
| F050U/E/27 | Vite M6x16 | F050U/E/55 | Vite M10x30 |
| F050U/E/28 | Nonio graduato | F050U/E/56 | Spina 8x25 |

| N° | Descrizione | N° | Descrizione |
|------------|--------------------|------------|--------------------------|
| F050U/F/01 | Scatola cambio | F050U/F/30 | Ruota dentata |
| F050U/F/02 | Collare | F050U/F/31 | Albero |
| F050U/F/03 | Tappo olio | F050U/F/32 | Ruota dentata |
| F050U/F/04 | Cuscinetto 6009 | F050U/F/33 | Ruota dentata |
| F050U/F/05 | Guarnizione 48 | F050U/F/34 | Vite M8x10 |
| F050U/F/06 | Ruota dentata | F050U/F/35 | Linguetta M8x10 |
| F050U/F/07 | Ruota dentata | F050U/F/36 | Dado M10x1 |
| F050U/F/08 | Albero | F050U/F/37 | Forcella |
| F050U/F/09 | Linguetta 8x50 | F050U/F/38 | Braccetto basculante |
| F050U/F/10 | Coperchio | F050U/F/39 | Guarnizione 10 |
| F050U/F/11 | Bullone M16x1.5 | F050U/F/40 | Spina 5x30 |
| F050U/F/12 | Collare | F050U/F/41 | Mandrino piccolo |
| F050U/F/13 | Vite M5x15 | F050U/F/42 | Anello gomma 12x2 |
| F050U/F/14 | Rondella 12 | F050U/F/43 | Anello gomma 20x2 |
| F050U/F/15 | Vite | F050U/F/44 | Vite M5x12 |
| F050U/F/16 | Coperchio | F050U/F/45 | Coperchio |
| F050U/F/17 | Cuscinetto 6204 | F050U/F/46 | Leva |
| F050U/F/18 | Ruota dentata | F050U/F/47 | Spina 5x30 |
| F050U/F/19 | Guarnizione | F050U/F/48 | Sede leva |
| F050U/F/20 | Albero | F050U/F/49 | Sfera d'acciaio 6 |
| F050U/F/21 | Ruota dentata | F050U/F/50 | Molla |
| F050U/F/22 | Ruota dentata | F050U/F/51 | Vite |
| F050U/F/23 | Linguetta 8x15 | F050U/F/52 | Oliatore |
| F050U/F/24 | Albero | F050U/F/53 | Coperchio |
| F050U/F/25 | Ruota dentata | F050U/F/54 | Coperchio |
| F050U/F/26 | Bussola | F050U/F/55 | Coperchio |
| F050U/F/27 | Ruota dentata | F050U/F/56 | Vite M10x30 |
| F050U/F/28 | Ruota dentata | F050U/F/57 | Linguetta 8x40 |
| F050U/F/29 | Anello | F050U/F/58 | Vite M8x10 |



| | | | |
|------------|---------------|------------|--------|
| F050U/F/59 | Ruota dentata | F050U/F/60 | Motore |
|------------|---------------|------------|--------|

fervi.com