

Per la foratura profonda/fresatura di stampi e matrici



Tecnologia

Specializzata da oltre 20 anni nella costruzione di macchine per foratura profonda, I.M.S.A. opera sia sul mercato nazionale che internazionale. Per la costruzione del nuovo modello MF1600S, la società brianzola ha scelto di montare sulla macchina un pacchetto completo HEIDENHAIN: controllo numerico, modulo di potenza, azionamenti e per la prima volta motori asse.

di Adriano Moroni

13
TEMPO DI LETTURA:
minuti

Ci sono aziende che nascono con l'obiettivo di soddisfare le esigenze del mercato locale mettendosi al servizio della vocazione produttiva del territorio di cui fanno parte e nell'arco di pochi anni si ritrovano ai vertici di nicchie di mercato. La brianzola I.M.S.A. è una di queste: nata sul finire degli anni '80 a Barzago (LC) come impresa costruttrice di meccanica generale per lavorazioni conto terzi, su richiesta di un cliente produce nel 1992 la prima macchina per foratura profonda, una generica 3 assi con mandrino di foratura come quarto asse. Dopo questa prima foratrice ne sono state prodotte oltre 400, tutte su commessa, un terzo delle quali è attivo nel comparto stampi (principalmente stampi per plastica e contoterzisti). Oggi l'azienda è il primo costruttore italiano di macchine per foratura profonda per stampi e blocchi; il 60% delle macchine sono destinate al mercato nazionale mentre le rimanen-

ti varcano i confini della penisola con destinazione UE, Russia, Brasile, USA, Canada.

Ogni modello di macchina che I.M.S.A. sviluppa, per miglioramenti successivi diventa sempre più performante al punto che il cliente non si accontenta più di quello che la macchina può fare, ma spinge le richieste verso nuove possibilità operative, stimolando in tal modo l'evoluzione della tecnologia. Non è un caso che le più recenti innovazioni che caratterizzano i centri di foratura per i costruttori di stampi, dal sistema autofocus per lo spostamento ottimale delle lunette guida-punta (nato nel 1996) al mandrino di fresatura a lato della slitta di foratura profonda introdotto l'anno successivo, siano tutte made in I.M.S.A. "Ogni macchina nasce per dare risposte concrete ai clienti che chiedono macchine precise e che velocizzano la lavorazione dello stampo. Da qui, ad esempio, l'esigenza di aumentare la sezione delle viti introducendo motori più performanti, o di controllare la posizione degli assi con sistemi di misura lineari ottici per una maggiore precisione", racconta Francesco Colombo, uno dei titolari di I.M.S.A., che aggiunge: "Per assicurare le migliori prestazioni alle macchine eseguiamo internamente la progettazione e tutti i processi di costruzione e assemblaggio. Le carpenterie sono realizzate da aziende lombarde, così come le fusioni, mentre la componentistica è una selezione di marchi internazionali storicamente affidabili". Ad accompagnare il cammino delle foratrici vi è HEIDENHAIN i cui CNC, motori e sistemi di tastatura 3D contribuiscono alle performance delle macchine I.M.S.A.

Ulteriori innovazioni tecnologiche

L'inizio del nuovo millennio coincide con un'altra importante svolta nella tecnologia delle foratrici profonde: I.M.S.A. introduce il montante verticale con struttura Gantry, che garantisce rigidità all'asse verticale durante la foratura e assicura alla punta prestazioni costanti lungo tutta la corsa (Y 0-1.500 mm). Nello stesso anno, spinta dalla necessità di un cliente di eseguire con foratura profonda un canale che fosse il più vicino possibile alla sagoma degli stampi, l'azienda dà vita alla serie BB (bascula e brandeggio, n.d.r.), sigla che contraddistingue l'innovativa unione di tavola rotante e unità di lavorazione inclinabile. "Nella serie BB per la lavorazione di stampi medio-grandi abbiamo sviluppato una nuova trave di supporto che sul lato operatore monta la punta per foratura profonda, mentre su un asse in parallelo, indipendente dal primo, vi è l'asse di fresatura con mandrino dedicato", spiega Colombo. Questa soluzione consente alla macchina di svolgere sia lavorazioni complementari, quali le spianature per favorire la foratura, che rasature, maschiature o la realizzazione di sedi con un unico piazzamento dello stampo.

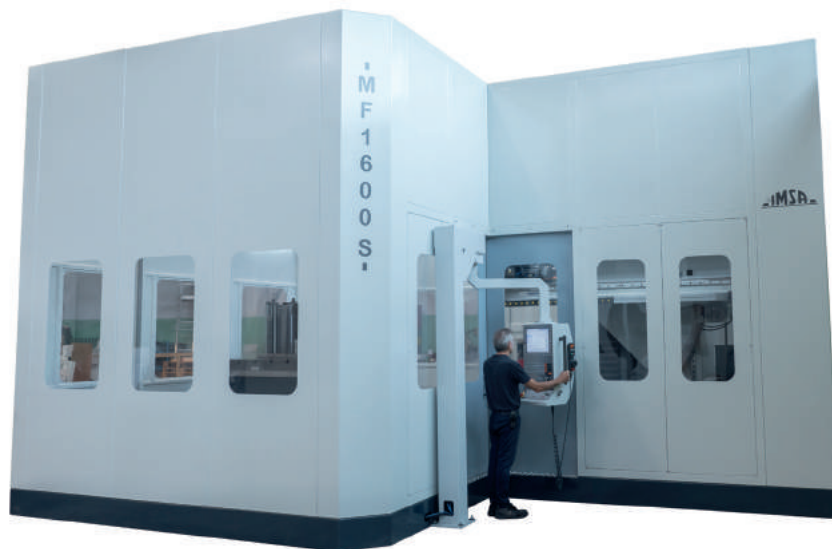
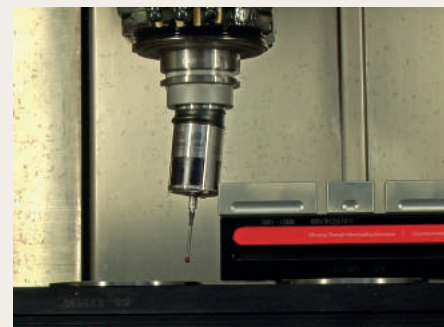
Raggiunte le prestazioni ottimali in foratura, per I.M.S.A. si apre un ulteriore spazio di miglioramento nell'ottica di ridurre i tempi complessivi per la lavorazione dello stampo.

Sistema di tastatura con protezione anticollisione

Il sistema di tastatura TS 460 di HEIDENHAIN per la misurazione di pezzi è dotato di una protezione anticollisione meccanica che - montata tra tastatore e cono di fissaggio - compensa le collisioni minime e impedisce quelle di maggiore entità. La protezione anticollisione si avvale a tale scopo di quanto già disponibile: l'elettronica del sistema di tastatura e il segnale di stato di pronto con cui il tastatore segnala al controllo numerico la sua attivazione.

In caso di collisioni lievi del corpo del tastatore con il pezzo o con l'attrezzatura di bloccaggio la protezione anticollisione meccanica cede per consentire al sistema di tastatura di evitare lo scontro. Con una deflessione di 1 mm si aziona un interruttore integrato che disattiva il segnale di stato di pronto. Per il controllo numerico questa è l'informazione per arrestare immediatamente la macchina. Siccome il sistema di tastatura esegue un certo percorso residuo dall'attivazione dell'interruttore fino all'arresto della macchina, la protezione anticollisione consente una deflessione di altri 5 mm, dei quali il tastatore può spostarsi senza causare alcun danno.

Sistema di tastatura HEIDENHAIN TS 460.



Da qui, dunque, l'esigenza di potenziare l'asse di fresatura con elettromandrini con coppie e numero di giri tali da poter eseguire le prime lavorazioni importanti di sgrossatura, realizzazione di tasche, contornature, o spianature su 4 facce dello stampo. Perciò, la serie BB-EVO prodotta negli ultimi anni è ancora più rigida delle precedenti ed equipaggiata con elettromandrini con potenze tra 29 kW e 200 Nm (6.000 giri/min) e 45 kW e 430 Nm (4.500 giri/min) in grado di lavorare stampi di grandi dimensioni con circo-

MF1600S è la nuova unità produttiva I.M.S.A. per la foratura profonda e fresatura di stampi fino a 20 tonnellate.

Controllo e ottimizzazione della geometria della macchina

I requisiti di precisione, in particolare per la lavorazione a 5 assi, sono sempre più severi. Componenti complessi devono pertanto poter essere prodotti con estrema accuratezza.

La funzione TNC KinematicsOpt è un modulo importante che contribuisce a realizzare anche nell'impiego pratico questi elevati requisiti: tramite un sistema di tastatura HEIDENHAIN, un ciclo di tastatura misura gli assi rotativi della macchina in modo completamente automatico. Per la misurazione è irrilevante se l'asse rotativo è rappresentato da una tavola rotante o inclinata oppure da una testa orientabile.

Per la misurazione degli assi rotativi una sfera di calibrazione è fissata in un punto qualsiasi sulla tavola della macchina e misurata con il sistema HEIDENHAIN. Prima si imposta la risoluzione della misurazione e si definisce separatamente per ogni asse rotativo l'area che si desidera misurare. Sulla base dei valori misurati, il TNC determina gli errori risultanti dall'orientamento degli assi nell'area di lavoro. Il ciclo calcola una descrizione cinematica ottimizzata della macchina, per la quale questi errori sono minimizzati, e la memorizza come cinematica della macchina. È anche disponibile un file dettagliato di protocollo in cui, oltre ai valori misurati, sono memorizzati anche la dispersione rilevata e ottimizzata (quota della precisione statica di orientamento) nonché gli effettivi valori di compensazione.

Per sfruttare in modo ottimale la funzione KinematicsOpt, è richiesta una sfera di calibrazione particolarmente rigida. Si riducono in questo modo le flessioni che si formano a causa delle forze di tastatura.

HEIDENHAIN offre sfere di calibrazione i cui supporti presentano elevata rigidità e sono disponibili in diverse lunghezze.



La funzione TNC KinematicsOpt contribuisce a realizzare una lavorazione estremamente accurata.

iti di elevata complessità e peso fino a 40 tonnellate, per diametri dal pieno di 40 mm per MF1450BB EVO e 50 mm per MF1750BB EVO.

Alla serie EVO, I.M.S.A. affianca ora una macchina di costruzione più tradizionale denominata MF1600S. Su questa unità produttiva, I.M.S.A. ha optato per una singola linea mandrino gestita con il suo esclusivo sistema Swing On Top, che permette la conversione fra la configurazione di foratura profonda e quella di fresatura attraverso due cicli completamente automatici, programmati con funzioni M: in configurazione di foratura profonda la slitta si posiziona, l'elettromandrino aggancia il cono della punta di



Con il sistema I.M.S.A. Swing On Top una singola linea mandrino viene gestita per foratura profonda e fresatura. La commutazione è completamente automatica e avviene in 120 secondi tramite funzione M.

foratura ed esegue la lavorazione (massima profondità di foratura per singola lavorazione 1.600 mm). In configurazione di fresatura, la slitta con l'unità di foratura ruota verso l'alto di 90° e libera il mandrino, che trasla verso la parte frontale dell'unità di lavorazione posizionandosi frontalmente allo stampo per eseguire le fresature.

La struttura più semplice, non Gantry, della MF1600S permette delle corse comparabili alla macchina MF1750BB EVO ma con una decisa riduzione del prezzo. Pertanto il centro di foratura profonda e fresatura MF1600S si propo-



Con la combinazione della rotazione tavola e dell'inclinazione dell'unità di lavorazione, il centro di foratura profonda e fresatura MF1600S effettua lavorazioni a doppia inclinazione.

ne come valida alternativa per tutti coloro che non necessitano di diametri di foratura profonda maggiori di 32 mm dal pieno con punta a cannone.

Le soluzioni tecniche adottate mirano a ridurre il numero complessivo degli assi e semplificano la gestione della macchina. Sull'asse X è montata la tavola portapezzo girevole a 360° su cui viene fissato lo stampo. Accanto alla tavola vi è il montante perpendicolare (traslazione in Z) su cui è installata la trave con slitta di fresatura e foratura (asse Y) basculante +30°/-15° (asse A). L'intervallo di basculamento, ampliato rispetto alle versioni precedenti delle macchine ($\pm 20^\circ$), consente maggiore estensione della lavorazione a favore dell'angolo più importante nella foratura degli stampi.

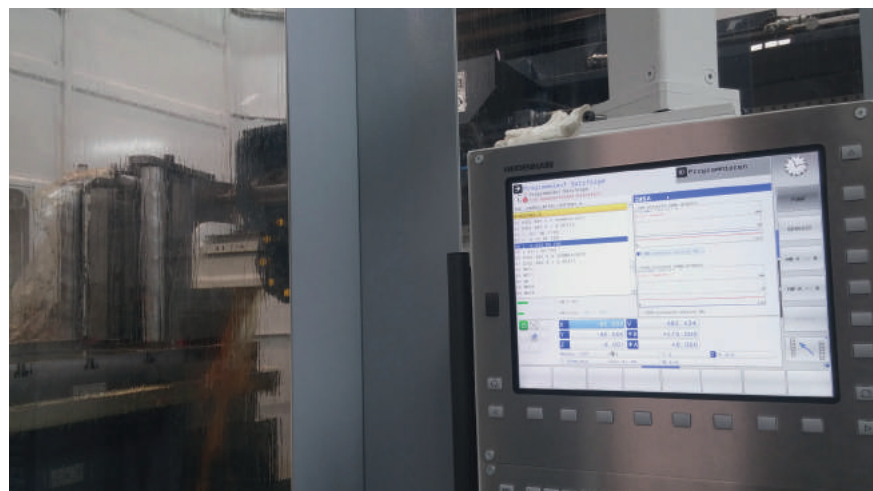
Pacchetto completo

Le interessanti novità della MF1600S non sono limitate alla parte strutturale. La macchina è equipaggiata con l'affermato controllo numerico high-end HEIDENHAIN TNC 640, la cui interfaccia uomo-macchina sfrutta l'ambiente di sviluppo Phyton per creare pannelli personalizzati che riportano in tempo reale informazioni macchina ritenute strategiche, quali il monitoraggio della forza di spinta durante la foratura e l'andamento delle coppie dei motori.

Oltre a TNC 640, l'azienda ha scelto di montare sulla macchina un pacchetto completo HEIDENHAIN: controllo numerico, modulo di potenza, azionamenti e per la prima volta motori asse. I motori asincroni QSY (con encoder multigiro assoluti EQN 1325 HEIDENHAIN) sono particolarmente indicati per questa applicazione. I motori, le cui fluttuazioni di coppia sono molto limitate, assicurano particolare fluidità al movimento e si contraddistinguono per l'eccellente rapporto tra coppia nominale e di stallo. Montando gli EQN compatti ad albero conico direttamente sull'albero motore si ottiene un accoppiamento molto rigido che assicura al motore dinamiche elevate.



Oltre al controllo numerico TNC 640, I.M.S.A. ha scelto di montare sulla macchina un pacchetto completo HEIDENHAIN.



Tutti i trasduttori lineari e angolari della MF1600S montati sugli assi sono AMO di tipo incrementale. Compatti e facili da installare, sono immuni alle contaminazioni dell'ambiente di foratura. Gli assi della macchina vengono resi assoluti attraverso la funzione software Double Reference Run di TNC 640, condizione auspicabile nelle lavorazioni di foratura. Restando in tema di funzioni software, degna di nota è l'adozione della funzione PARAX che facilita la gestione degli assi concorrenti del sistema Swing On Top. Per assicurare le massime prestazioni in termini di accuratezza della lavorazione, durante la fase di messa in servizio della MF1600S è previsto l'utilizzo della funzione KinematicsOpt insieme al sistema di tastatura di ultima generazione TS 460 HEIDENHAIN per la calibrazione degli assi. Tramite la sonda il controllo acquisisce la reale posizione degli assi ed offset e, attraverso la funzione software, ricalcola in automatico la cinematica corretta. ■■■

Un test di foratura diametro 40 mm.

Volete esprimere la vostra opinione su questo tema? Scrivete a:

filodiretto@publitech.it