



TRANSFER A 5 MANDRINI

M06

Per rispondere alle esigenze delle aziende che nella loro quotidianità realizzano pezzi complessi con alti volumi e grande variabilità del lotto, BTB Transfer ha sviluppato il transfer a 5 mandrini verticali M06. La tavola principale incorpora sei rotobascole con quarto e quinto asse integrati che consentono di eseguire fori con inclinazioni non convenzionali e permettono di finire il pezzo in macchina, evitando riprese manuali o su altre macchine.

■ di Davide Davò

Un trend che da anni caratterizza il mondo dell'industria è quello legato al passaggio dalla produzione di un singolo lotto caratterizzato da elevati volumi a favore di un'attività produttiva maggiormente diversificata. Il numero di pezzi prodotti rimane comunque importante e richiede tempi ciclo, o meglio tempi di caduta pezzo molto brevi, ma cambia in modo sostanziale la modalità con la quale si raggiungono tali volumi. I fattori legati a questo cambiamento sono molteplici e hanno portato, soprattutto negli ultimi anni, alla crescente richiesta di tecnologie di produzione in grado di coprire una sorta di "zona grigia" dove centri di lavoro e transfer tradizionali risultano essere poco efficienti. In questo ambito si inseriscono soluzioni come la M04 e la M06 di BTB Transfer. Si tratta di

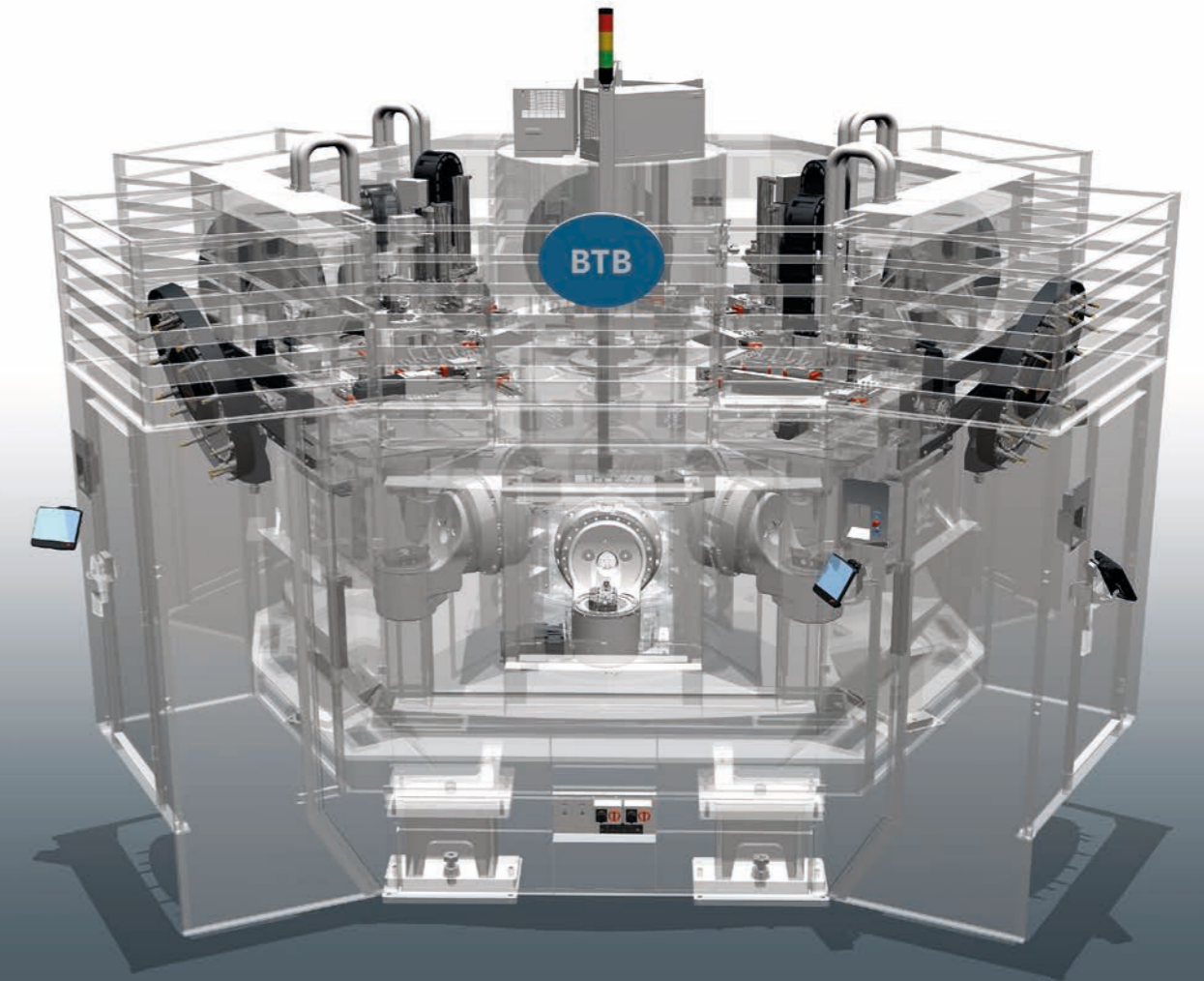
macchine transfer rispettivamente a tre e cinque mandrini capaci di garantire un'importante produttività anche a fronte di lotti ad alta variabilità. In particolare, il modello M06 con cinque mandrini verticali si dimostra la scelta più adatta per i campi applicativi che richiedono una produzione spinta di pezzi complessi.

Compatta e versatile

M06 si presenta come una soluzione estremamente compatta, con un'impronta a terra di soli 50 m², all'interno della quale sono identificabili sei aree: cinque zone allestite come veri e propri centri di lavoro verticali a cui si aggiunge la postazione di carico e scarico dei pezzi. La tavola principale, che ha il compito di movimentare i pezzi tra le sei zone, è azionata tramite un sistema con motore/riduttore



La struttura compatta ospita 5 zone di lavoro più quella del carico/scarico in soli 50 m²



M06 è la nuova macchina transfer a 5 mandrini verticali di BTB Transfer

➤ **LA TAVOLA PRINCIPALE, CHE HA IL COMPITO DI MOVIMENTARE I PEZZI TRA LE SEI ZONE, È AZIONATA TRAMITE UN SISTEMA CON MOTORE/RIDUTTORE E CORONA HIRTH**

re e corona Hirth. Una configurazione che assicura posizionamenti precisi e molto stabili abbinata all'elevata dinamica durante la rotazione per completare il movimento in 3,5 secondi nonostante l'importante diametro

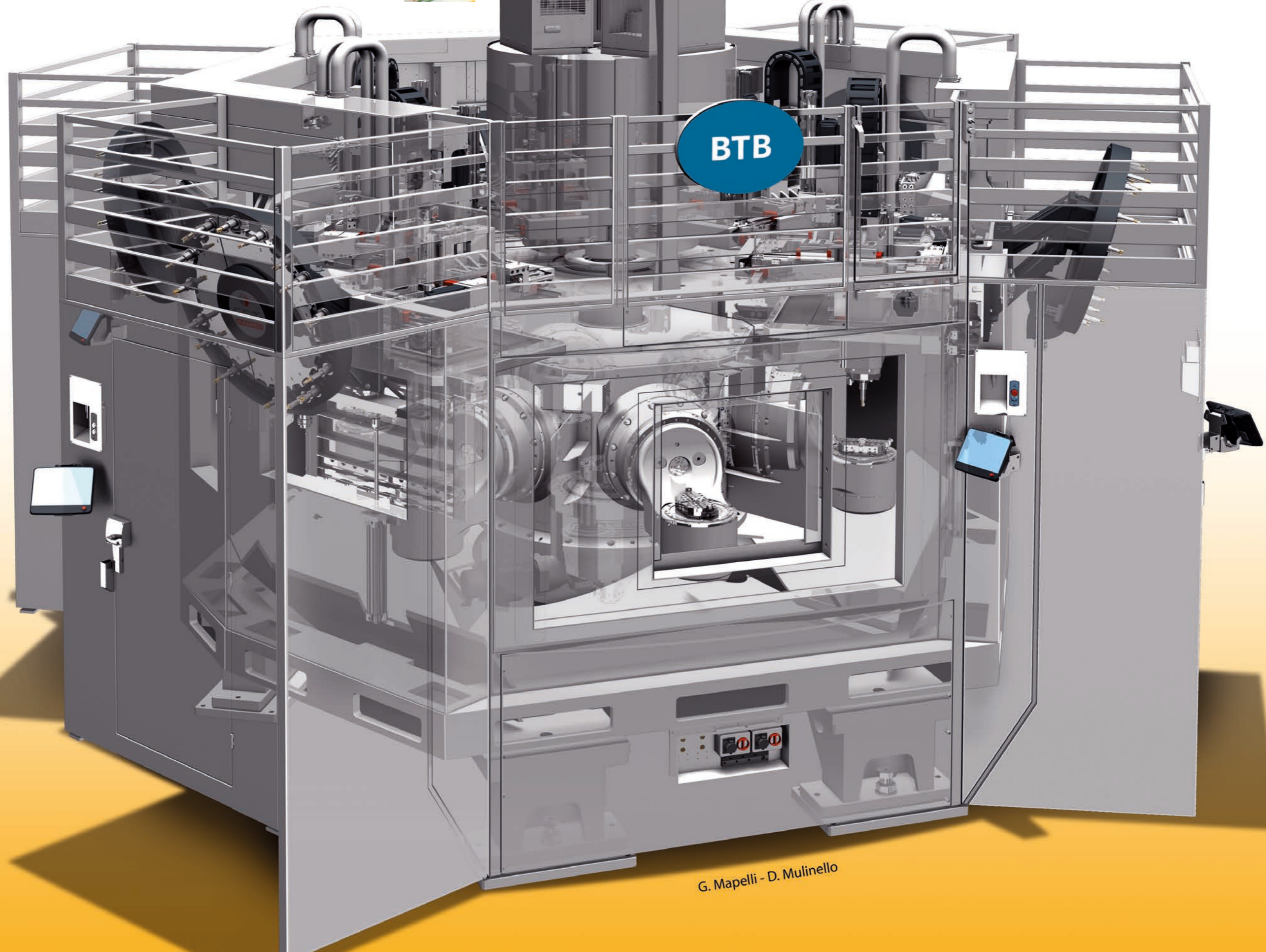
di 2.660 mm della tavola stessa, sulla quale sono installate sei rotobascole monospalla che conferiscono a M06 il quarto e il quinto asse. Attualmente si parla di assi di posizionamento, ma la direzione intrapresa dal costruttore bresciano è quella di allestirli come assi di lavorazione. Entrambi gli assi sono azionati da motori torque abbinati a encoder di precisione, che assicurano un posizionamento millesimale su una rotazione di 360° per l'asse C (quarto asse) e di ±135° per l'asse B (quinto asse). Tale libertà di movimento è uno dei focus sui quali

M06 / Transfer a 5 mandrini



Vista da Domenico Mulinello e Giovanni Mapelli

MDM MACCHINA DEL MESE



G. Mapelli - D. Mulinello

NOME: M06

QUALIFICA: Transfer a 5 mandrini

COSTRUTTORE: BTB Transfer SPA - Via Vittorio Veneto, 31 - 25073 Bovezzo (BS)

Tel: +39 030 2111511

btbsales@btb.it - www.btb-transfer.com

CORSE E DINAMICA

Asse X con guide a rulli da 45	300 mm
Asse Y con guide a rulli da 45	300 mm
Asse Z con guide a rulli da 45	400 mm
Velocità asse X	30 m/min
Velocità asse Y	30 m/min
Velocità asse Z	40 m/min
Accelerazione in X, Y e Z	5 m/s ²

TAVOLA

Numero stazioni (compreso carico/scarico)	6
Diametro di lavoro della tavola	2.660 mm
Tempo di rotazione	3,5 s

ASSE C (QUARTO ASSE)

Azionamento	Motore torque
Campo di rotazione	360°
Risoluzione	0,001°
Velocità di rotazione (angolo di 90°)	0,7 s
Velocità di rotazione (angolo di 180°)	0,9 s

ASSE B (QUINTO ASSE)

Azionamento	Motore torque
Campo di rotazione	±135°
Risoluzione	0,001°
Velocità di rotazione (angolo di 90°)	1,2 s
Velocità di rotazione (angolo di 180°)	1,5 s

MANDRINO

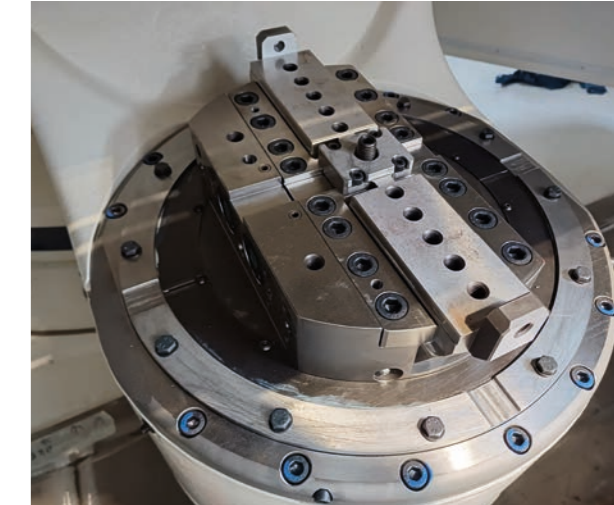
Attacco	HSK-A 63
Regime di rotazione	0-12.000 giri/min
Coppia massima	70 Nm a 3.000 giri/min
Potenza massima	33 kW a 7.000 giri/min
Numero mandrini	5

MAGAZZINI UTENSILI A RUOTA

Posizioni	30
Lunghezza massima utensile	250 mm
Diametro massimo utensile	93 mm (185 mm con posizioni alternate)
Peso massimo utensile e portautensile	10 kg
Tempo di cambio utensile	2,5 s fino a 3 kg - 4 s fino a 10 kg
Numero magazzini	5



Tutte le utenze sono installate a bordo macchina



Sul quarto asse possono essere integrate morse autocentranti o attrezzature dedicate

Le rotobasculi integrano quarto e quinto asse

BTB Transfer ha concentrato l'attenzione in fase di sviluppo del progetto, per consentire ai clienti di eseguire lavorazioni più complesse rispetto a quelle eseguite su un tradizionale transfer. M06 è pensata per realizzare forature con inclinazioni particolari e consentire la sbavatura all'intersezione dei fori direttamente in macchina. In questo modo, il pezzo scaricato non richiede ulteriori passaggi manuali o su altre macchine per operazioni di finitura, migliorando l'efficienza del processo e permettendo al cliente di caricare un componente grezzo e scaricarlo finito, pronto per la spedizione o il montaggio nel caso di parti da assemblare. La disponibilità di cinque centri di lavoro, infatti, consente all'occorrenza di organizzare la produzione per kit, in modo da agevolare un'eventuale successiva fase di assemblaggio di un sottogruppo.

LA DISPONIBILITÀ DI CINQUE CENTRI DI LAVORO CONSENTE ALL'OCCORRENZA DI ORGANIZZARE LA PRODUZIONE PER KIT, AGEVOLANDO LE OPERAZIONI DI ASSEMBLAGGIO

Gestione semplificata

Per assicurare la massima stabilità in fase di lavorazione, gli assi B e C sono dotati di dispositivi di bloccaggio idraulici ai quali si aggiunge un sistema di sicurezza per il quinto asse, che in caso di calo di corrente interviene bloccando meccanicamente la rotobascula impedendo il suo inatteso ritorno nella posizione di zero con conseguenti potenziali danni per utensili, pezzo, attrezzature e macchina. Motori torque ed encoder sono alimentati dal quadro elettrico installato in modo solida-

le con la tavola, che ruota insieme ad essa. Un semplice distributore elettrico Ethernet e un distributore elettrico per la corrente (400 V 50 Hz) consentono una trasmissione di dati e potenza più affidabile rispetto a un tradizionale sistema con piste e spazzole, tipicamente più sensibile a sporco e usura. Il quadro è equipaggiato con tecnologia Bosch, che è anche il fornitore del controllo numerico, mentre il software che gestisce l'impianto è stato sviluppato internamente da BTB Transfer. Il costruttore bresciano sta portando avanti

un progetto per abbinare a M06 e a M04 un software CAD/CAM dedicato, che consente di semplificare la programmazione della macchina a fronte della realizzazione di movimenti complessi per i quali è richiesto l'azionamento di tutti e cinque gli assi. Considerando inoltre che questa nuova famiglia di transfer a cinque e tre mandrini nasce per poter realizzare anche lavorazioni non tipiche per il mondo dei transfer, come le forature profonde con sistema di lubrorefrigerazione a 70 bar, e che può gestire fino a 150 utensili per lavorare materiali che spaziano dall'ottone alle leghe di alluminio, poter disporre di un CAD/CAM adeguatamente configurato e altamente prestazionale è di vitale importanza per sfruttare al meglio il potenziale di M06.

Bloccare qualsiasi pezzo

Considerando l'elevata variabilità di pezzi che M06 dovrà lavorare all'inter-



Da sinistra:
Ognuno dei cinque magazzini a ruota può ospitare fino a trenta utensili

La gestione della macchina è semplificata grazie all'interfaccia sviluppata da BTB Transfer

Sotto:
La struttura in elettrosaldato è solida e garantisce la giusta stabilità al sistema

ga operatività dell'impianto anche in condizioni di lavorazioni gravose.

A ognuna delle cinque unità operative è abbinato un magazzino utensili a ruota da trenta posizioni, all'interno del quale possono essere stoccati utensili di varia tipologia, a patto che non superino le dimensioni massime: fino a 250 mm di lunghezza massima e 93 mm di diametro, che sale a 185 mm nel caso in cui il magazzino venga caricato a posizioni alternate. All'occorrenza possono essere stocate anche teste angolari di piccole dimensioni per eseguire lavorazioni in spazi stretti, a patto che il peso non superi i 10 kg. Il magazzino è installato con una leggera inclinazione verso l'esterno della macchina, per fare in modo che l'eventuale liquido di lavorazione rimasto sugli utensili posizionati nella parte alta non cada diret-

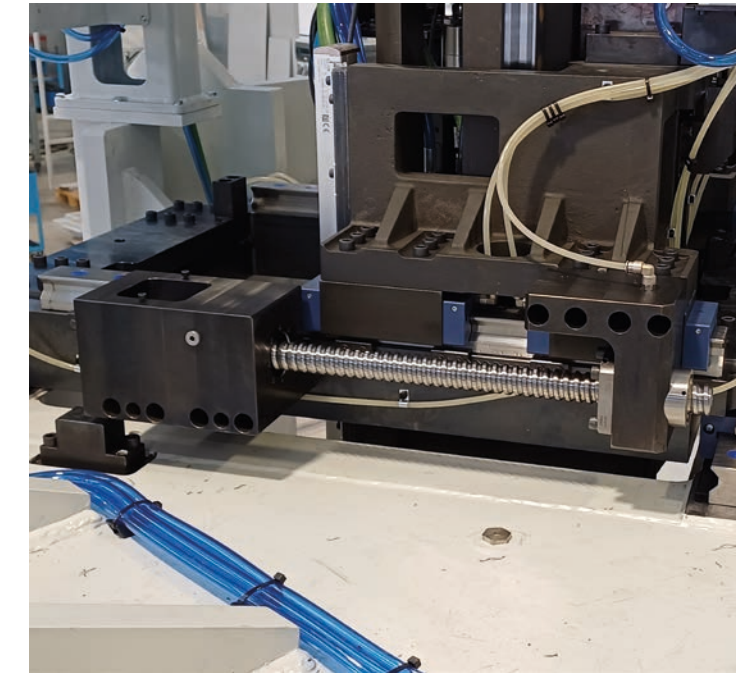


no di un cubo da 300x300x400 mm, BTB Transfer ha voluto incrementare la versatilità dell'impianto offrendo la possibilità di installare due differenti sistemi di bloccaggio del componente sul quarto asse. Per i particolari più semplici si possono utilizzare delle tradizionali morse idrauliche autocentranti, mentre per i pezzi che presentano una maggiore complessità nel bloccaggio è possibile installare una flangia sulla quale verrà fissata l'attrezzatura dedicata al bloccaggio vero e proprio. Quest'ultima soluzione può essere sfruttata anche per consentire la lavorazione di un pezzo su sei facce evitando riattrezzaggi manuali. Se si montano particolari morse all'interno delle quali è ricavata una doppia sagoma del componente, infatti, è possibile effettuare la prima serie di lavorazioni bloccando il pezzo nella prima sagoma della morsa, ruotarlo e riposizionarlo nella seconda grazie a un apposito sistema di manipolazione che viene caricato direttamente dal magazzino utensili, e completare il ciclo. L'apertura e la chiusura delle morse viene comandata tramite CN, mentre l'orientamento nello spazio del pezzo e del sistema di bloccaggio

viene eseguito sfruttando gli assi del manipolatore e della rotobascula. Di conseguenza, il tutto avviene senza interventi manuali.

Affidabilità nel tempo

M06 è una macchina progettata nel segno della robustezza, come testimoniato anche dalle guide a rulli taglia 45 sulle quali scorrono tutti gli assi lineari, mossi tramite azionamento diretto con motore calettato sulla vite a ricircolo di sfere. Per garantire massima stabilità e ottimale distribuzione delle forze in gioco, sul ram da 370 kg è stato installato un sistema di bilanciamento pneumatico che alleggerisce il carico che grava su guide e cuscinetti. Il mandrino montato nel ram ha un attacco HSK-A 63 da 12.000 giri/min di rotazione e può erogare 70 Nm a 3.000 giri/min, mentre la potenza massima è di 33 kW a 7.000 giri/min. Ogni centro di lavoro è completato con una serie di sistemi che assicurano pulizia del cono e corretto accoppiamento tra cono e mandrino, oltre a un impianto di ingrassaggio automatizzato della vite, dei cuscinetti e di tutti gli organi sensibili. Il tutto per creare le condizioni necessarie a garantire una lun-



Sull'asse Z è installato un sistema di bilanciamento per una migliore distribuzione dei pesi

Gli assi lineari sono azionati da motori diretti calettati su viti a ricircolo di sfere

tamente su quelli della parte bassa, sporcandoli.

Il compito di prelevare gli utensili a magazzino ed equipaggiarli sul mandrino è affidato a un sistema automatizzato composto da due elementi. Un primo dispositivo ha il compito di prelevare l'utensile dalla ruota e ruotarlo in posizione verticale, mentre il secondo elemento (un braccetto di scambio) si occupa della sostituzione vera e propria prelevando l'utensile usato del mandrino e inserendo quello destinato alla fase successiva. Per gli utensili leggeri, fino a 3 kg, la sostituzione avviene in 2,5 secondi, mentre per quelli fino a 10 kg il tempo richiesto sale a 4 secondi.

Struttura solida

Tutti gli elementi descritti finora sono installati su un robusto basamento in carpenteria elettrosaldato, sul quale sono state collocate anche tutte le utenze per migliorare la compattezza dell'impianto. La solida struttura a base esagonale dal peso di circa 30

➤ **M06 È UNA MACCHINA PROGETTATA NEL SEGNO DELLA ROBUSTEZZA, COME TESTIMONIATO ANCHE DALLE GUIDE A RULLI TAGLIA 45 SULLE QUALI SCORRONO TUTTI GLI ASSI LINEARI**

tonnellate è stata progettata tramite analisi agli elementi finiti in modo da garantire la rigidità strutturale desiderata. Il peso è distribuito in modo ottimale attraverso cinque piedini e l'installazione può avvenire senza particolari lavori di fondazione. Inoltre, per assicurare una maggiore precisione in fase di lavorazione, il piano d'appoggio sul quale sono installati i centri di lavoro e il piano d'appoggio della tavola che si occupa di movimentare il pezzo tra le varie stazioni vengono lavorati in un unico piazzamento, in modo da garantire la compattezza tra questi elementi. Per gli impianti ad alta produttivi-

tà come M06, la pulizia della zona di lavoro è un fattore estremamente importante. La decisione di orientare verticalmente i mandrini va proprio nella direzione di favorire la caduta dei trucioli e del lubrificante nella zona inferiore del basamento. Qui sono presenti una serie di scivoli che convogliano i residui di lavorazione in due zone collegate all'evacuatore trucioli. Tale sistema mantiene libera l'intera area che interessa tutti e cinque i centri di lavoro, riducendo drasticamente il numero di interventi manuali dell'operatore per pulire l'area, a beneficio della continuità di funzionamento dell'impianto.