

IN MOLTI SETTORI INDUSTRIALI SI OSSERVANO DUE TENDENZE CHE SI SVILUPPANO IN PARALLELO: I CLIENTI RICHIEDONO COMPONENTI DI GRANDI DIMENSIONI E, ALLO STESSO TEMPO, VOGLIONO OTTENERE UNA MAGGIORE PRECISIONE E QUALITÀ SUPERFICIALE. QUESTA TENDENZA NON RIGUARDA SOLO LA COSTRUZIONE DI STAMPI, MA ANCHE ALTRI SETTORI AD ALTO CONTENUTO TECNOLOGICO COME L'INGEGNERIA MECCANICA, L'ELETTRONICA E LA METROLOGIA O LA TECNOLOGIA MEDICA. IN CHE MODO UN PRODUTTORE DI MACCHINE UTENSILI DI MEDIE DIMENSIONI HA AFFRONTATO LO SVILUPPO DI UNA MACCHINA IN GRADO DI TENER CONTO DI QUESTI REQUISITI?

Il mandrino standard (101 Nm, 22.000 giri/min.) fresa il pezzo di prova con un diametro fresa di 52 mm (Foto: Klaus Vollrath)

FRESATRICE PER STAMPI **EXTRA LARGE**

“Il nostro nuovo centro di fresatura RXU2000 è in grado di lavorare anche componenti di dimensioni particolarmente grandi con la massima precisione” ci racconta Jürgen Röders, amministratore delegato della Röders GmbH di Soltau. “Il centro di lavoro a 3 assi per fresatura e rettifica RXU2000, sviluppato di recente, ha un'area di lavoro di 2.000 x 1.800 x 800 mm e raggiunge una precisione di interasse inferiore a 5 µm e valori di circolarità di 1-2 µm, a seconda delle dimensioni del foro. La capacità di carico della tavola è di 5 t. In linea con la filosofia dell'azienda, l'enfasi è stata posta sull'offrire all'utente il massimo grado possibile di precisione, indipendentemente dalle elevate prestazioni di fresatura del sistema. Considerate le notevoli dimensioni e prestazioni di lavorazione, si tratta di una vera e propria sfida”.

RXU2000 con un'area di lavoro di 2.000 x 1.800 x 800 mm è adatta per la fresatura e la rettifica a pendolamento di alta precisione anche di pezzi estremamente duri.
(Foto: Röders)

La lavorazione sul temprato è la carta vincente

“In base alla nostra esperienza nella costruzione di stampi, costruiamo macchine che possano lavorare pezzi molto duri con prestazioni elevate”, spiega J. Röders. “Per esempio, il mandrino standard della RXU2000 ha una coppia di 101 Nm a 22.000 giri/min. A seconda dell'applicazione, possono essere utilizzati mandrini fino a 80.000 giri/min con prestazioni di sgrossatura ridotte. Rispetto alla filosofia convenzionale che prevede la pre-lavorazione dei pezzi, per poi passare al trattamento di tempra e alla finitura, questa soluzione offre notevoli vantaggi. Innanzitutto si risparmiano tempo e costi, perché è possibile lavorare il pezzo in un solo setup. I costi di trasporto ed i tempi più lunghi dovuti alle fasi intermedie di trattamento per tempra e rinvenimento sono completamente eliminati. La doppia lavorazione dei pezzi comportava anche ulteriori costi legati alla sicurezza dei processi”. “Un altro vantaggio significativo è che questo sistema può essere utilizzato sia per la fresatura che per la rettifica a coordinate. Inoltre, sono possibili anche varianti come la rettifica di profili. Poiché tutte le operazioni vengono eseguite nello stesso setup, non c'è bisogno di preoccuparsi delle deformazioni causate dallo smontaggio e dal successivo serraggio: il pezzo esce dalla macchina pronto per l'uso con un protocollo di misura. Inoltre, le piccole deviazioni dimensionali rilevate dopo la sgrossatura possono ancora essere compensate durante la finitura, poiché la misurazione viene eseguita nello stesso setup.

Rigidità migliorata grazie al Quadroguide e ai motori lineari

“Per resistere a lungo ai carichi elevati durante la sgrossatura, sia l'asse Z che l'asse Y sono stati progettati con il sistema Quadroguide” spiega J. Röders. “Con questo concetto, l'asse Z non ha due guide, come di solito accade, ma quattro in tutti e quattro gli angoli. Questo aumenta significativamente la rigidità e la robustezza degli assi. Un'altra caratteristica fondamentale è la precisione e l'elevata dinamica in tutti e tre gli assi. Questi mostrano il loro potenziale grazie all'esclusivo controllo Röders, che ha una frequenza di campio-



“Grazie alla nostra esperienza nella costruzione di utensili e stampi, costruiamo i nostri impianti in modo tale da poter lavorare anche pezzi molto duri con un alto livello di prestazioni”

Ing. Jürgen Röders

namento di 32 kHz per compensare in modo rapido e preciso le più piccole deviazioni dovute alla lavorazione, alla massa o alle forze di attrito”.

Poiché il calore è nemico della precisione...

“Per la nostra presentazione alla fiera abbiamo scelto un pezzo temprato e rinvenuto a 48 HRC in acciaio al cromo X33CrS16 (1.2085)”, aggiunge J. Röders. “La geometria realizzata è basata su quella di una vera piastra di base per uno stampo progressivo.

La lavorazione grezza viene eseguita con utensili standard ad inserti e la rettifica di finitura ad alta precisione con mole di rettifica. Questo acciaio ha un coefficiente di espansione termica di circa $10,5 \mu\text{m}/(\text{m} \cdot \text{K})$ a temperatura ambiente. Con un aumento di temperatura di appena 1 K, la diagonale di un pezzo piano con le dimensioni della superficie della tavola aumentereb-

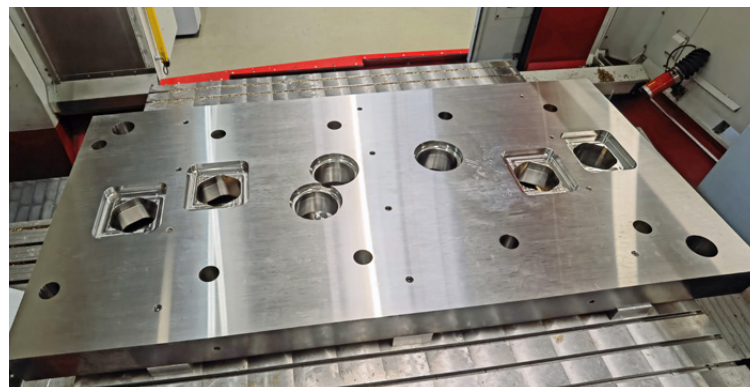
Il principio Quadroguide con quattro guide ai quattro angoli conferisce all'asse Z una rigidità particolarmente elevata
(Foto: Klaus Vollrath)



(a destra) Piastra base per uno stampo progressivo in X33CrS16 (1.2085) con una durezza di 48 HRC come pezzo dimostrativo.
(Foto: Klaus Vollrath)



Doppia funzione: Oltre agli utensili di fresatura e di foratura, in questa applicazione si utilizzano anche le mole di rettifica.
(Foto: Klaus Vollrath)



L'unità laser per la misurazione degli utensili è solo uno dei numerosi dispositivi di misura che il sistema utilizza per monitorare e ottimizzare i processi di lavorazione.
(Foto: Klaus Vollrath)



be quindi di quasi 30 μm . Al contrario, per mantenere l'accuratezza di 5 μm , la sua variazione di temperatura durante il processo di lavorazione non dovrebbe superare gli 0,15 K. Nell'area di lavoro relativamente piccola, pari a circa 3 metri cubi, il solo mandrino di fresatura genera fino a diversi kW di potenza. A questi si aggiungono i motori lineari dei tre assi principali. In queste condizioni, per mantenere la temperatura del pezzo e dell'area di lavoro stabile a un massimo di 0,1 K durante i lunghi tempi di lavorazione, è stato necessario sfruttare tutta la nostra esperienza pregressa".

...le misure di controllo della temperatura dovevano essere verificate più volte...

"L'RXU 2000 dispone quindi di innumerevoli circuiti di controllo della temperatura, tutti mantenuti a 0,1 K", dice J. Röders. "Particolare attenzione è stata prestata al mandrino e ai motori lineari, che sono quindi dotati di potenti circuiti di raffreddamento primario per smaltire il calore generato nel modo più rapi-

do e diretto possibile. Inoltre, questi componenti sono termicamente separati dagli elementi strutturali circostanti come gli assi o il basamento della macchina, grazie a ulteriori "trappole di calore". Questo impedisce al calore non "catturato" dal sistema di raffreddamento primario di diffondersi nella struttura di base. Il massiccio basamento della macchina in cemento polimerico UHPC (Ultra High Performance Concrete), un materiale ad alta tecnologia utilizzato nelle strutture di ponti altamente sollecitati, ha anch'esso al suo interno dei canali di raffreddamento.

Rispetto al basamento in ghisa, un materiale spesso utilizzato come elemento strutturale, questo materiale non ha un contenuto plastico e offre quindi una notevole resistenza alla deformazione.

"Per noi questo approccio è uno standard e garantisce un'ottima stabilità termica anche negli altri modelli di macchine", afferma J. Röders. "La sfida particolare con l'RXU2000 è stata la grande taglia con cui ci si doveva confrontare".

...e utilizzando anche l'olio di rettifica e l'aria condizionata...

“Un ulteriore incremento della stabilizzazione termica è possibile grazie all'utilizzo dell'olio di rettifica invece di liquidi refrigeranti a base d'acqua”, osserva J. Röders. “Lo svantaggio delle emulsioni è l'evaporazione del contenuto d'acqua, che non è controllabile e quindi compromette fortemente la stabilità della temperatura all'interno dell'area di lavoro.

Al contrario, l'olio di rettifica, che viene mantenuto entro un intervallo di temperatura molto ristretto grazie al proprio circuito di raffreddamento, contribuisce notevolmente ad uniformare le condizioni di temperatura nel pezzo e nella macchina.

Come ciliegina sulla torta, la RXU2000 prevede anche il condizionamento della cabina di lavoro. A questo scopo, l'aria aspirata dal capannone viene condizionata con esattezza alla temperatura richiesta nell'area di lavoro. Prima di essere riversata nel capannone, viene filtrata”.

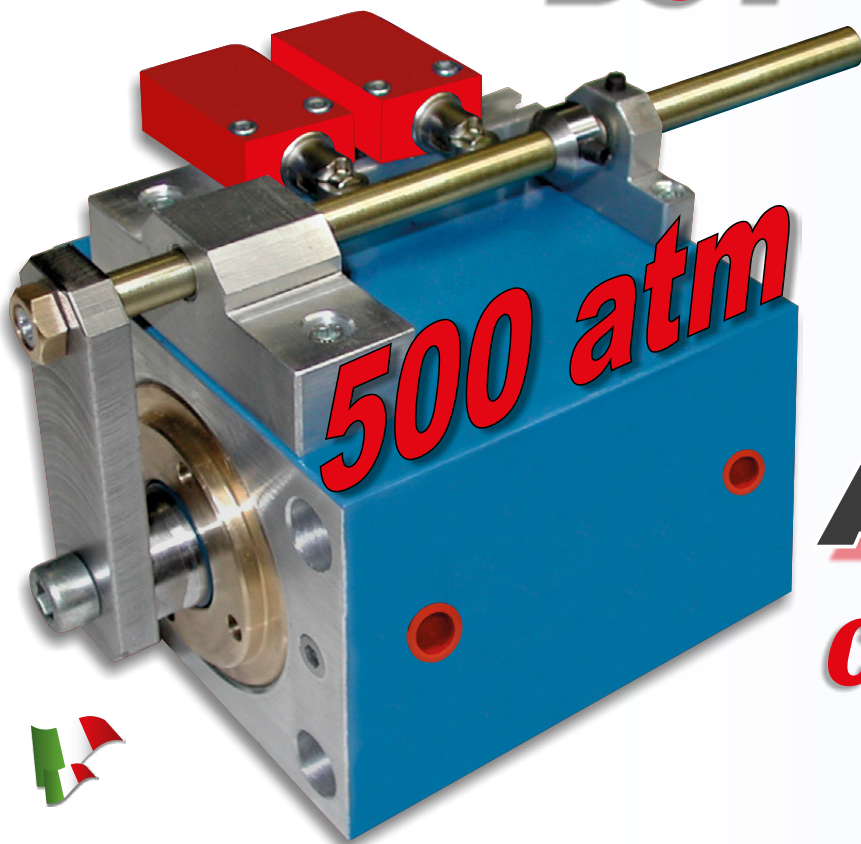
Misurazione e compensazione

“Nonostante tutte queste disposizioni per il controllo della temperatura, ricordiamo che risultati di lavoro accurati possono essere garantiti solo misurando costantemente i risultati”, riassume J. Röders. “A questo scopo, l'RXU non solo dispone di un tastatore intercambiabile, ma anche di numerosi altri strumenti, come superfici di riferimento, il laser di misurazione per gli utensili, i misuratori acustici a contatto con superfici diamantate per il rilevamento degli utensili di rettifica e un mandrino di ravvivatura per le mole. Grazie a tutti questi accorgimenti, il punto zero della macchina RXU2000 “resta fermo” anche per lavori che durano più di dieci ore. Il risultato è l'ottenimento di pezzi con un'eccezionale precisione dimensionale. Abbiamo già consegnato la prima RXU2000 alla fine del 2021. Il cliente è talmente soddisfatto che sta già pensando di acquistare un altro impianto”, confida felice J. Röders. ■



(Foto: Klaus Vollrath)

CILINDRI *BST...*



fluid
center
AUTOMATION

www.fluidcenter.it

TREVISO - Italy - Tel. 0422 421 797

CORPO
ACCIAIO
con finecorsa
elettrici



BOLOGNAFIERE
6/8 MARZO 2024
VENTIDUESIMA EDIZIONE



**COMMUNITY
TECNOLOGICA**

**NOI SIAMO
IL DOMANI!**



I SALONI DELLA FIERA MECSPE

ADDITIVE MANUFACTURING / AUTOMAZIONE E ROBOTICA / CONTROLLO E QUALITÀ / ELETTRONICA ITALIA / EUROSTAMPI -
PLASTICA, GOMMA E COMPOSITI / FABBRICA DIGITALE / LOGISTICA / MACCHINE E UTENSILI / MACCHINE LAVORAZIONE
LAMIERA / MATERIALI NON FERROSI E LEGHE / POWER DRIVE / SUBFORNITURA MECCANICA / TRATTAMENTI E FINITURE

I NUMERI DEL 2023

59.845*

VISITATORI
* dati MECSPE 2023

13

SALONI
TEMATICI

92.000 m²

DI SPAZIO
ESPOSITIVO

2.034

AZIENDE
ESPOSITRICI

20

INIZIATIVE
SPECIALI

2.000 m²

DI AREA
CUORE MOSTRA

Progetto e direzione



In collaborazione con



Seguici su



In contemporanea con



INGRESSO GRATUITO
PREVIA REGISTRAZIONE SU
www.mecspe.com/it/biglietti-ingresso/

