



RETTIFICATRICE PER INTERNI

GRA LINEAR X

Grinding Technology rilancia il brand Morara presentando GRA Linear X, una rettificatrice pensata espressamente per la foratura profonda, ma configurabile per consentire anche operazioni sulle superfici esterne. Basamento in ghisa, assi X lineari e componentistica di primissima fascia assicurano le migliori performance.

■ di Davide Davò

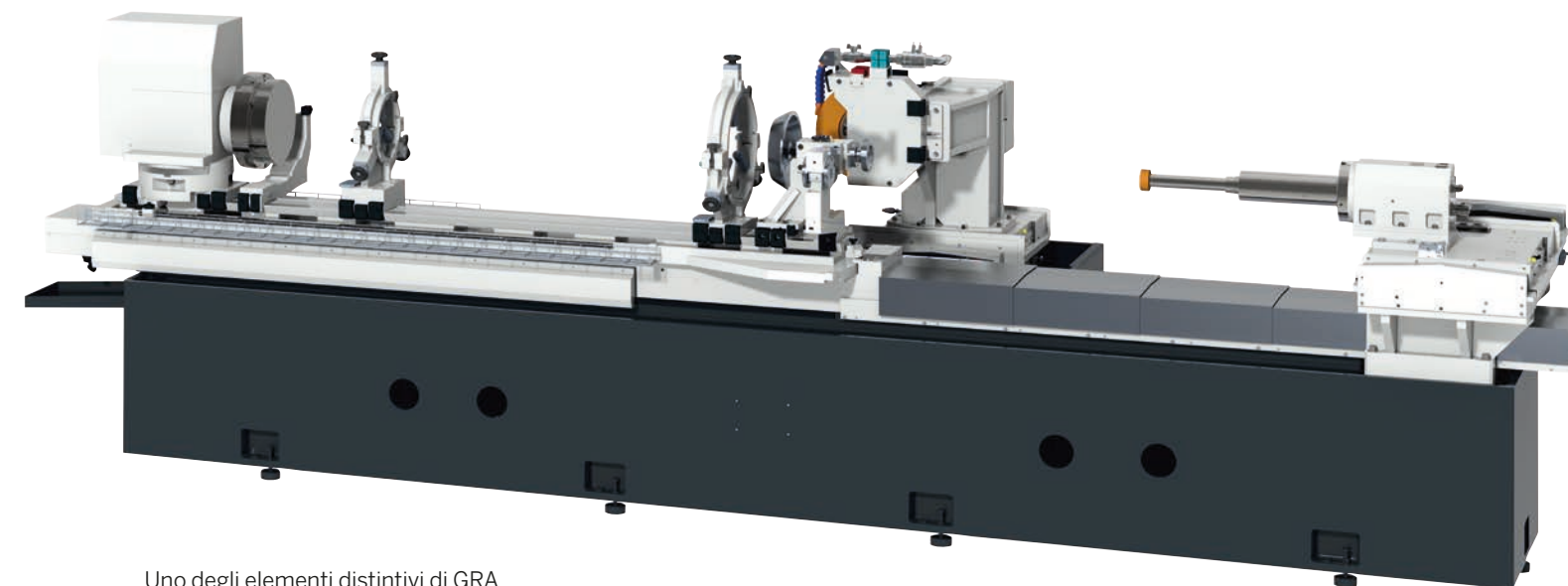
Da un lato, la domanda sempre più specifica del mercato per soluzioni dedicate alla rettifica di fori profondi. Dall'altro, la volontà di proseguire il rilancio del brand. La combinazione di questi due fattori ha portato alla nascita di GRA Linear X, la nuova rettificatrice per fori profondi sviluppata da Grinding Technology all'interno dell'operazione di rinnovo della gamma per interni a marchio Morara. GRA rappresenta una piattaforma già presente nella gamma del costruttore di Cassine (AL), ma la nuova versione Linear X introduce una serie di soluzioni tecniche pensate per incrementare prestazioni dinamiche, precisione e flessibilità applicativa. La macchina è infatti progettata per rettificare fori fino a 1.000 mm di profondità. La capacità della zona di lavoro consente

di caricare pezzi fino a 2.000 mm di lunghezza. Ciò significa che nel caso di rettifiche su fori passanti con lunghezze superiori al metro, è possibile lavorare un primo tratto, ruotare il pezzo e completare la lavorazione della parte rimanente. L'altezza punte di 310 mm permette il posizionamento di pezzi con diametro massimo di 600 mm e consente di lavorare, indicativamente, fori fino a circa 500 mm di diametro. La portata arriva a 1.000 kg. La flessibilità della piattaforma permette inoltre di adattare la configurazione alle caratteristiche del componente e al ciclo richiesto, arrivando a personalizzare in modo significativo gli equipaggiamenti della macchina.

Versatilità di utilizzo

Tali caratteristiche rendono GRA Linear X attrattiva per tutti quegli am-

biti produttivi nei quali sia necessario ottenere elevata precisione geometrica su fori profondi. Tra i principali mercati di riferimento rientrano i costruttori di macchine utensili, il settore aerospaziale, compreso quello degli elicotteri, il tessile, la difesa e la meccanica generale. Anche il campo di applicazione è variegato e spazia dalla rettifica di sedi di cuscinetti collocate in profondità all'interno di alberi o altri componenti alla lavorazione di superfici cilindriche interne destinate a consentire lo scorrimento di un altro componente. La rettifica interna, inoltre, non implica necessariamente la lavorazione dell'intera lunghezza del foro: in alcuni componenti la tolleranza più stringente può riguardare esclusivamente un tratto localizzato, per esempio in prossimità del fondo.



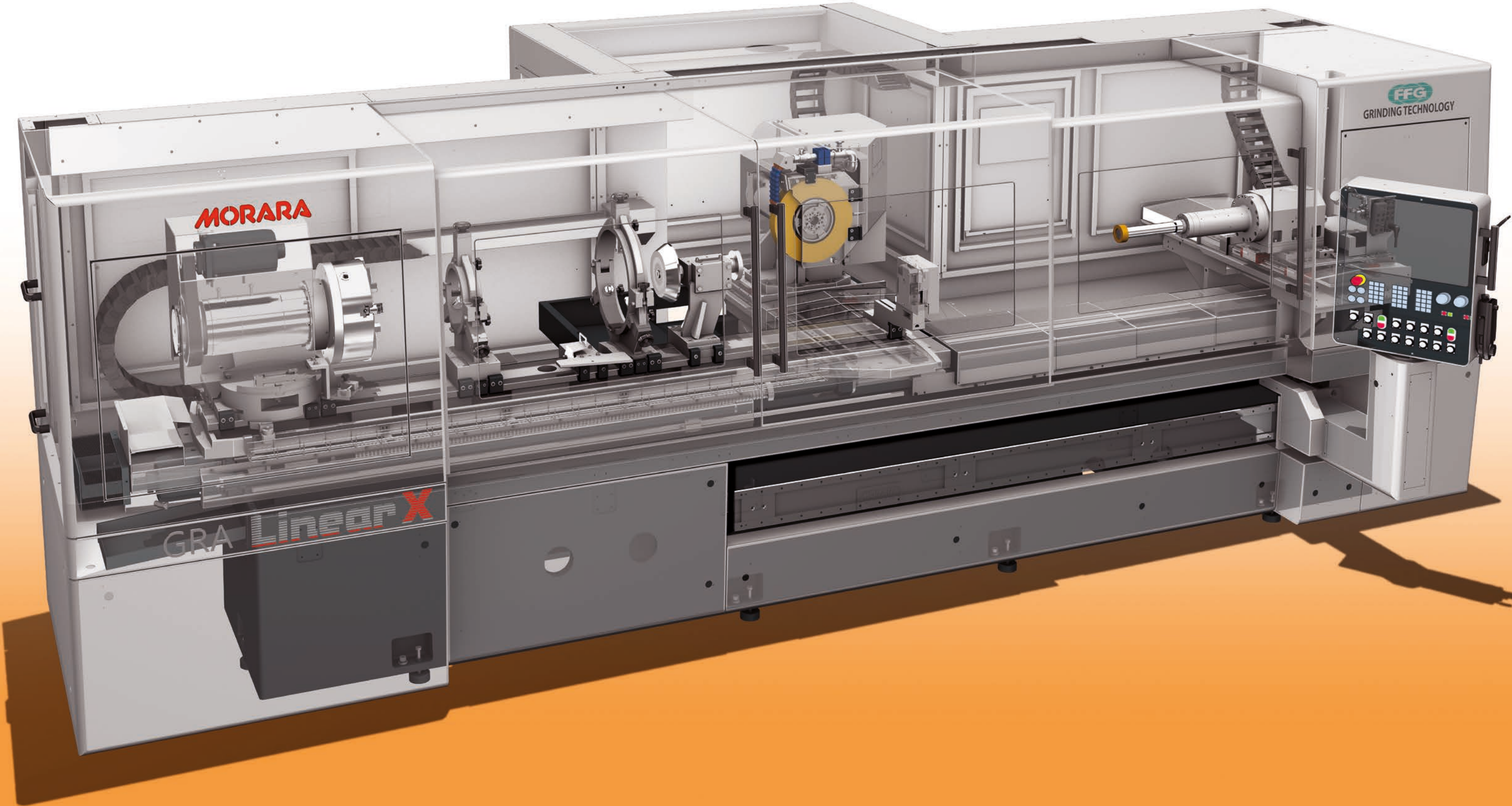
Uno degli elementi distintivi di GRA Linear X è il doppio carro esterni-interni

➤ UNO DEGLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI DELLA GRA LINEAR X È RAPPRESENTATO DAI DUE ASSI X, ENTRAMBI REALIZZATI CON MOTORI LINEARI

Tra le varie innovazioni introdotte figurano i motori lineari su entrambi gli assi X e la nuova carenatura

Una condizione che GRA Linear X è in grado di gestire grazie a specifiche strategie di lavorazione. Punto di partenza della nuova rettificatrice di Grinding Technology è il basamento a T sul quale sono disposti l'asse Z, che movimentava il pezzo, e gli assi X1 e X2 (opzionale) con i relativi carri portamole, dedicati rispettivamente alle lavorazioni interne ed esterne. Il basamento è in ghisa per privilegiare i contesti





CARTA D'IDENTITÀ

NOME	Morara GRA Linear X
QUALIFICA	Rettificatrice per interni
COSTRUTTORE	Grinding Technology S.r.l. - Strada Statale Valle Bormida Nord, 4 - 15016 Cassine (AL) Tel. 0144/71121 sales@ffg-grindingtechnology.com - service@ffg-grindingtechnology.com www.grindingtechnology.eu

CAPACITÀ NOMINALI	
Lunghezza massima pezzo	2.000 mm
Lunghezza massima rettificabile (interno)	1.000 mm
Altezza punta	310 mm
Diametro massimo del pezzo	600 mm
Diametro massimo rettificabile (interno)	500 mm circa
Peso massimo a sbalzo	250-600 kg (a 100 mm dal naso mandrino)
Peso massimo del pezzo	1.000 kg
CORSA ASSI	
Asse X1 (carro principale da interni)	500 mm
Asse X2 (carro da esterni, opzionale)	500 mm
Asse Z	1.800 mm
MANDRINI	
Potenza mandrino da interni	28,5 kW
Potenza mandrino da esterni	11,5 kW
Gamma n° giri standard	12.000-15.000 giri/min
Dimensioni max mola da esterni	508x80x203,2 mm
Velocità periferica max (mola da esterni)	50 m/s
CONTROLLO NUMERICO	
Siemens	Sinumerik One

produttivi nei quali la macchina non viene installata in un ambiente termicamente controllato, dove il vantaggio del granito viene sensibilmente ridotto. In questa condizione, infatti, il comportamento della ghisa è più uniforme e assicura una maggiore ripetibilità della precisione.

Assi lineari

Uno degli elementi caratterizzanti della GRA Linear X è rappresentato dai due assi X, entrambi realizzati con motori lineari e guide lineari. Da questa caratteristica deriva anche il nome della macchina: Linear X. L'asse X1, con corsa di 500 mm, movimenta il mandrino principale per la rettifica interna, elemento centrale della macchina e specificamente dimensionato per raggiungere la profondità di lavorazione richiesta. L'asse X2, anch'esso con corsa di 500 mm, è invece opzionale e può essere configurato per rettifiche esterne, sfacciatore o, in funzione delle esigenze applicative, per ulteriori lavorazioni interne. La scelta dell'azionamento lineare risponde a precise esigenze prestazionali. L'assenza degli elementi meccanici di

trasmissione tipici di un asse tradizionale consente di ottenere elevate prestazioni dinamiche, riducendo inoltre gli effetti legati al backlash. Questo aspetto diventa particolarmente importante quando la macchina deve eseguire interpolazioni e profili non circolari, nei quali l'asse X deve invertire frequentemente il proprio senso di movimento. La soluzione lineare contribuisce quindi sia alla precisione della traiettoria sia alle prestazioni dinamiche complessive della macchina, oltre a ridurre le esigenze di manutenzione associate agli organi meccanici di trasmissione.

L'asse Z, con una corsa di 1.800 mm, è invece l'asse che movimenta il pezzo. Il suo azionamento è realizzato mediante vite a ricircolo di rulli e motore brushless. Un elemento distintivo riguarda la configurazione delle guide: una è a V, l'altra è piana, entrambe sottoposte a raschiatura manuale. Si tratta di una scelta costruttiva finalizzata a garantire la precisione attraverso la geometria meccanica delle guide. La tavola dell'asse Z è inoltre orientabile manualmente fino a 9°, caratteristica che permette di affrontare anche la rettifica di fori conici. Il cono può essere realizzato inclinando la tavola e utilizzando una mola cilindrica oppure impiegando una mola conica mediante interpolazione degli assi.

Elettromandrini Capellini

La configurazione dei due carri X è volutamente differenziata. Il carro X1, dedicato alla rettifica interna, ospita un mandrino da interni raffreddato a liquido sviluppato da Capellini in collaborazione con Grinding Technology. Tale mandrino raggiunge 15.000 giri/min, con una potenza di 28,5 kW e consente una profondità di rettifica fino a 1.000 mm. Il carro X2 offre invece

➤ LA TAVOLA DELL'ASSE Z È ORIENTABILE MANUALMENTE FINO A 9°, CARATTERISTICA CHE PERMETTE DI AFFRONTARE ANCHE LA RETTIFICA DI FORI CONICI.

una maggiore flessibilità di configurazione. Può essere predisposto per ospitare un secondo mandrino da interni, un mandrino da esterni oppure entrambi. È inoltre possibile integrare un asse B nel caso si vogliano eseguire sullo stesso pezzo anche la sfacciatura e operazioni di rettifica esterna per garantire sia l'ortogonalità tra faccia di appoggio e foro interno sia la concentricità delle rettifiche interna/esterna. Nella configurazione presentato in questo articolo, il mandrino Capellini raffreddato a liquido con una potenza di 11,5 kW è dimensionato per una mola di diametro 508 mm, larghezza 80 mm e velocità periferica fino a 50 m/s.

Le mole possono essere di tipo tradizionale oppure CBN. A ciascuna mola è associato un proprio sistema di ravvivatura. Nella configurazione considerata vengono utilizzati diamanti singoli, mentre per le mole

Il ricco pacchetto Marposs BLU' che equipaggia GRA Linear X è composto da varie tipologie di sensori

La macchina è equipaggiata con due elettromandrini speciali Capellini raffreddati a liquido

CBN è possibile adottare, in funzione dell'applicazione, diamantatori a disco.

Sul mandrino da interni vengono normalmente utilizzati diamantatori a scomparsa, movimentati da un attuatore che li porta in posizione, mentre per la mola da esterni il diamantatore rimane fisso ed è la mola a portarsi nella posizione prevista per la ravvivatura. Poiché la macchina non esegue contemporanea-

mente la rettifica interna e quella esterna, questa configurazione permette di effettuare la ravvivatura in tempo mascherato.

Presa sicura con attrezzature SMW Autoblok

La testa portapezzo è dimensionata per gestire componenti di massa elevata e, come gli altri corpi principali dei carri e delle teste, è realizzata in ghisa. Può essere equipaggiata con o senza asse C in funzione delle esigenze del cliente. Sono disponibili due principali soluzioni di azionamento: direct drive con motore torque oppure trasmissione mediante cinghia.

Il direct drive consente di ottenere un asse C effettivo grazie alla presenza dell'encoder diretto e rappresenta quindi la soluzione indicata quando è richiesta una gestione precisa della posizione angolare del pezzo. La soluzione a cinghia permette invece di realizzare una

A sinistra, l'autocentrante manuale di precisione a 4 griffe indipendenti è fornito da SMW Autoblok – Mario Pinto

Sotto, la macchina è equipaggiata con CN, motori e azionamenti a marchio Siemens

testa più compatta, riducendo gli ingombri e il rischio di interferenza tra testa portapezzo e mola. Le attrezzature di presa pezzo consistono in un autocentrante manuale e una lunetta chiusa a tre punti per il sostentamento del componente a sbalzo. L'autocentrante manuale di precisione a 4 griffe indipendenti, ognuna con una micrometrica dedicata, è fornito da SMW Autoblok – Mario Pinto Spa.

Rilevamento del contatto con tecnologia Marposs

Il controllo del contatto tra mola e pezzo e tra mola e diamantatore assume un'importanza particolare nella rettifica interna di fori profondi, dove l'area di lavorazione non è direttamente visibile all'operatore. Nel caso della rettifica interna, il contatto mola-pezzo viene rilevato mediante un idrofono Marposs. Il dispositivo rileva le vibrazioni generate dal contatto tra mola e componente. La sensibilità del sistema viene incrementata mediante un getto d'acqua che interessa sensore e pezzo, utilizzando l'acqua come mezzo di propagazione delle vibrazioni. Per il contatto tra mola e diamantatore del sistema di ravvivatura per lavorazioni interne viene invece utilizzato un sensore Marposs integrato direttamente sulla base del diamantatore.

Il sensore rileva le vibrazioni generate dal processo di ravvivatura e consente di verificare non soltanto l'avvenuto contatto, ma anche la continuità dello stesso durante l'intera fase di ravvivatura. Si tratta di una funzione importante soprattutto perché le quantità di materiale asportate durante questa operazione sono molto ridotte: si parla di centesimi di millimetro per le mole tradizionali e di quantità dell'ordine dei micron nel caso del

CBN. Inoltre, l'usura della mola può non essere uniforme lungo la sua superficie. Senza un sistema in grado di verificare continuamente il contatto, sarebbe quindi possibile ottenere una ravvivatura soltanto parziale della mola, con conseguenze sulla sua geometria e sulla qualità della rettifica. Il pacchetto Marposs BLU' che equipaggia questa macchina è particolarmente ricco e comprende bilanciatore automatico per la mola da esterni, sensori acustici, idrofono e sensore di assorbimento potenza.

Controllo Siemens e interfaccia T.O.P.

Morara GRA Linear X, destinata ad un mercato oltreoceano, è equipaggiata con pacchetto Siemens comprensivo di controllo numerico Sinumerik One, due motori lineari, un motore Brushless e azionamenti. La riconosciuta presenza globale del marchio Siemens lo rende particolarmente adatto a questa tipologia di applicazione.

La scelta di Grinding Technology di privilegiare l'utilizzo di componenti appartenenti allo stesso ecosistema tecnologico consente inoltre di massimizzare la comunicazione tra i diversi elementi della catena di controllo, aspetto particolarmente importante su una rettificatrice che deve gestire movimenti interpolati e che richiede quindi un'elevata coerenza nella sincronizzazione degli assi. A questa tecnologia si aggiunge l'interfaccia T.O.P. (Tool Operator Package), sviluppata da Grinding Technology per semplificare la programmazione e la gestione del ciclo da parte dell'operatore. Il ciclo di la-

vorazione viene rappresentato graficamente attraverso una struttura a blocchi, che rende immediatamente leggibile la sequenza delle operazioni e permette di intervenire anche su singoli passaggi senza dover gestire direttamente una programmazione complessa. T.O.P. svolge inoltre una funzione di supporto nella gestione di nuovi pez-

zi. Inserendo le nuove dimensioni e le caratteristiche richieste, il software è in grado di proporre all'operatore parametri di lavorazione coerenti con il ciclo impostato. I valori suggeriti rimangono modificabili: l'operatore può quindi accettarli oppure intervenire sui singoli parametri in funzione delle esigenze specifiche del processo.

IL SOFTWARE T.O.P. È IN GRADO DI PROPORRE ALL'OPERATORE PARAMETRI DI LAVORAZIONE COERENTI CON IL CICLO IMPOSTATO.

