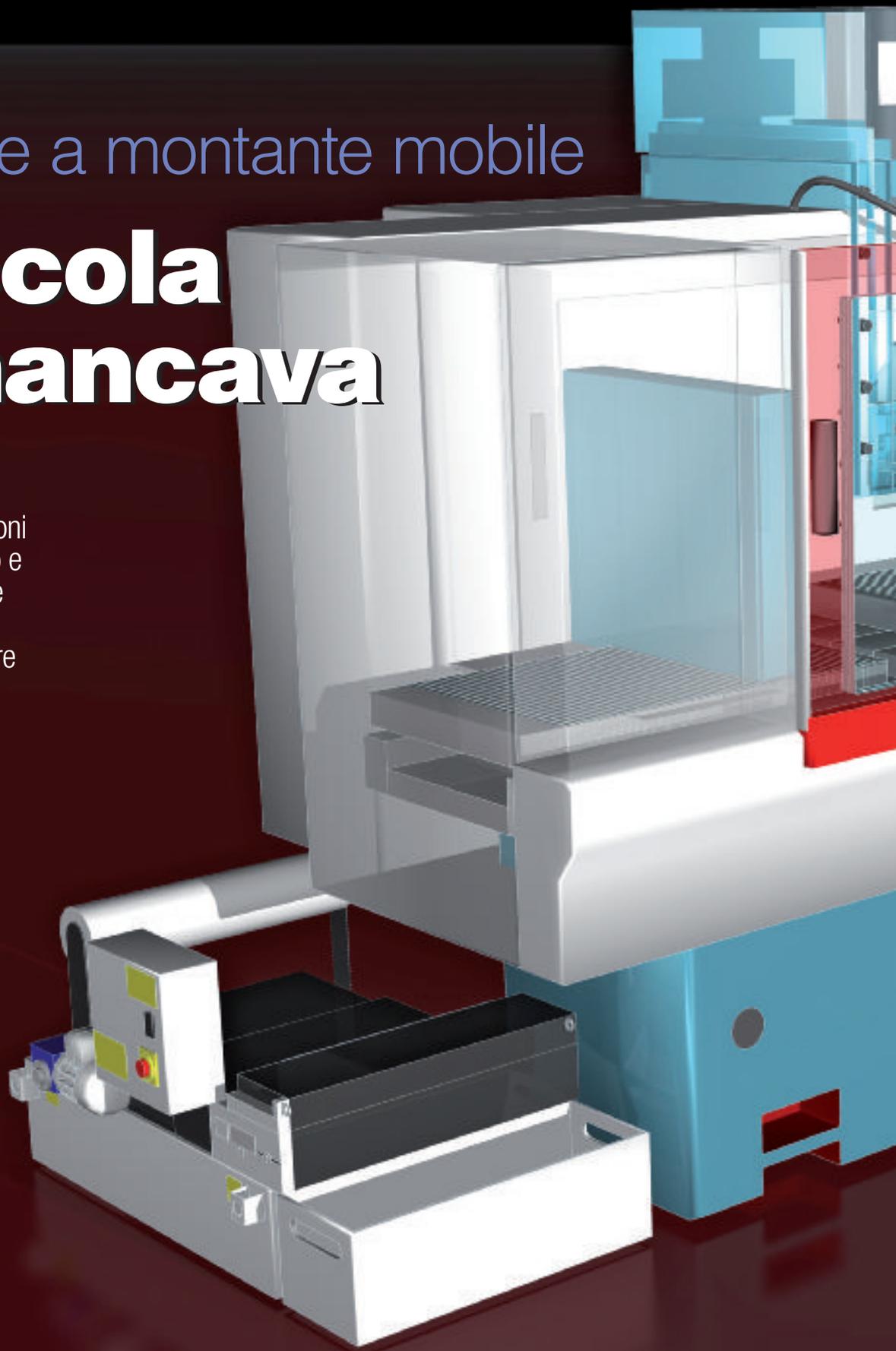


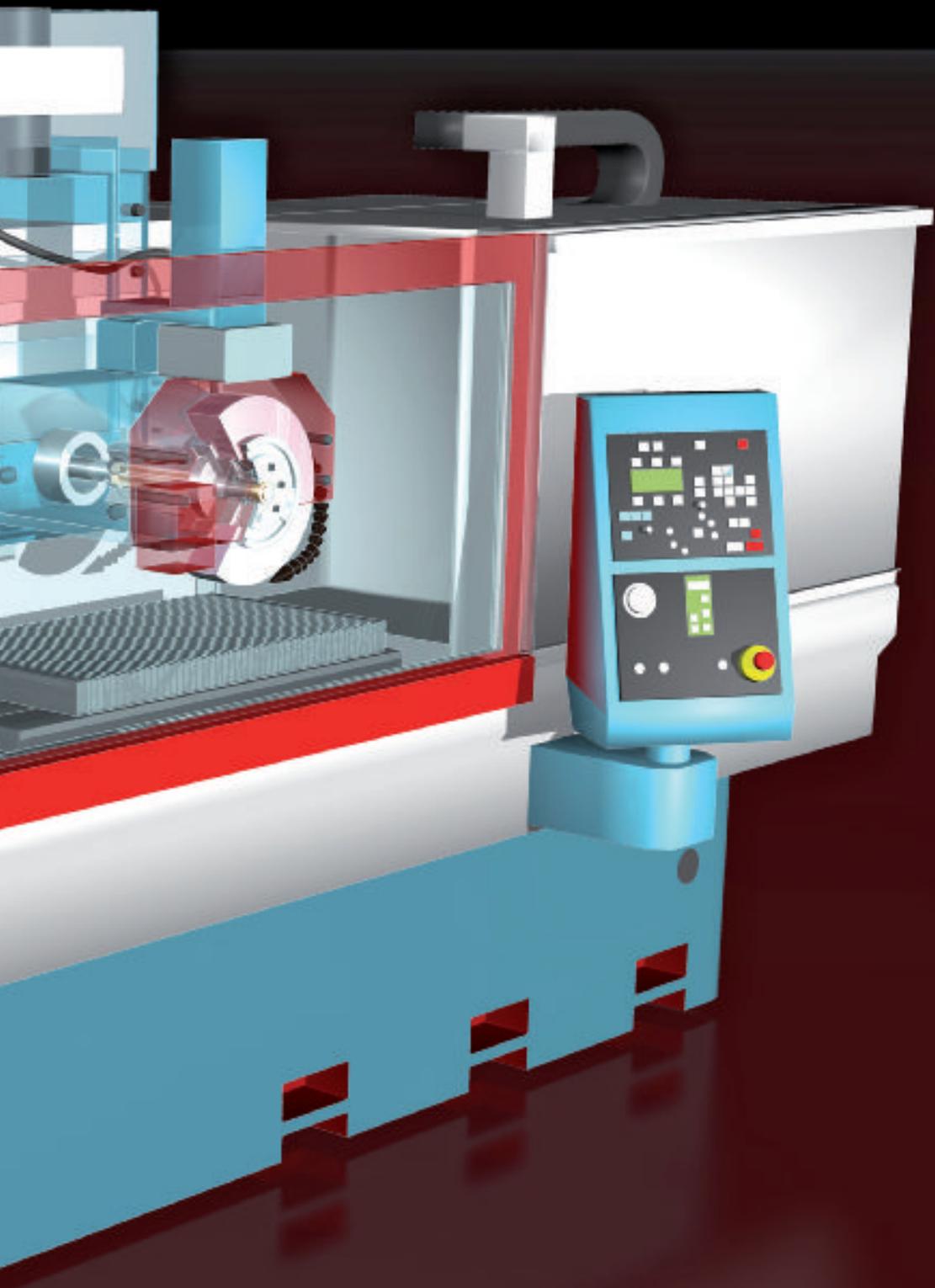
Rettificatrice a montante mobile

La piccola che mancava

Il mercato dei componenti di precisione di piccole dimensioni è in progressivo ampliamento e di conseguenza cresce anche la richiesta di rettificatrici di dimensioni limitate ma sempre di elevato livello qualitativo

di Michele Rossi





Nasce dalle scelte storiche che hanno contraddistinto la felice stagione di sviluppo della Delta di Cura Carpignano la linea di rettificatrici Mini, arricchita oggi di una ulteriore sorella, la piccola Mini 7 destinata al crescente mercato dei componenti di piccole dimensioni. Mini 7 ha infatti una superficie rettificabile di 800x550 mm e si affianca in completamento di gamma alla Mini 12 e Mini 15, la prima con una superficie massima rettificabile di 1300x650 mm, la seconda con una superficie massima rettificabile di 1600x650 mm. Siamo stati invitati a festeggiare l'ultima nata accolti da un sorridente e fiducioso ing. Adriano Ceri, vice-presidente della società. "Vorrei anzitutto precisare con orgoglio" – spiega Adriano Ceri – "che la gamma di rettificatrici a montante mobile della Delta, con 12 modelli tra le serie Mini e Maxi, si confer-

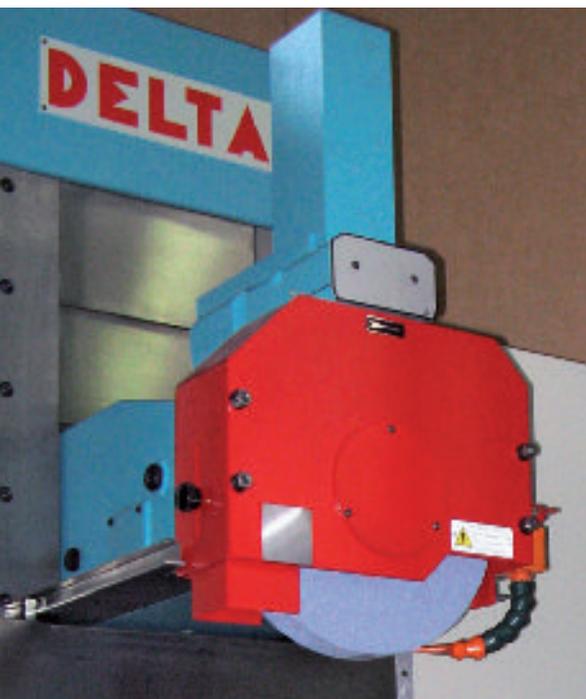
ma attualmente la più ampia del mercato. Ma voglio altresì puntualizzare che il mio orgoglio è ancora più ampio perché a distanza di oltre vent'anni dai primi sviluppi, alcune nostre scelte tecnologiche sono ancora vincenti e contribuiscono ancora al successo delle nostre macchine. Si tratta di un vero record di preveggenza tecnologica!". Effettivamente veniamo informati che il montante mobile fa parte delle scelte tecnologiche storiche insieme alla adozione dell'idrostatica su tutti gli assi e del mandrino idrodinamico Mackensen. Il progetto Mini 7 ricalca queste soluzioni. "È importante sottolineare che l'adozione del montante mobile rappresentò per lo stato dell'arte di allora (primi anni '80) una soluzione decisamente all'avanguardia e che la sua validità si è confermata nel tempo non soltanto per le macchine di grandi dimensioni (serie Maxi) ma anche per quelle di dimensioni più limitate (serie Mini). Il primo salto tecnologico rappresentò per Delta l'inizio di una vera e propria nuova sfida progettuale e realizzativa, che iniziò con l'adozione dell'idrostatica su tutti gli assi e del mandrino Mackensen su ogni modello. Oggi grazie al generale consenso ottenuto l'80% della gamma Delta è costituito da macchine a montante mobile e la linea Mini si posiziona in una fascia di macchine compatte e di dimensioni limitate, ma sempre contraddistinte da una tecnologia avanzata e concepite per assicurare elevata capacità produttiva, precisione e affidabilità nella lavorazione di stampi e nelle lavorazioni della meccanica generale."

La meccanica nel Dna

Le competenze meccaniche di Delta sono fuori discussione. Per ottenere caratteri-

stiche qualitative di alta gamma, anzitutto la rigidità. La soluzione strutturale a "T" in ghisa Meehanite stabilizzata e ottimizzata con doppia camera rinforzata con adeguate nervature, è stata ritenuta la più idonea a conferire la massima rigidità. Le strutture sono state realizzate con criteri di simmetria delle fusioni per distribuire gli sforzi in modo uniforme e limitare gli errori che comportano le escursioni termiche. Tutte le guide piane e a "V" degli assi macchina – tavola, montante, testa – sono inglobate nelle fusioni e rettificate. Come accennato più sopra, il sostentamento delle guide di tipo idrostatico fa parte del know how storico della Delta. In officina ne abbiamo testato l'efficacia e, sorprendentemente, siamo riusciti a spostare un asse con una semplice pressione di un dito.

"La tecnologia del sostentamento idrostatico su tutti gli assi – commenta Adriano Ceri – grazie alla eliminazione degli attriti radenti, consente il massimo sfruttamento della potenza disponibile e permette l'effettuazione di movimenti estremamente regolari e precisi eliminando i problemi di usura e di stick slip. Noi invitiamo i clienti nella nostra officina per renderli consapevoli delle prestazioni della nostra idrostatica in modo che possano sperimentare come sia possibile, con la sola pressione di un dito, spostare la tavola anche quando è caricata con pesi molto elevati. Facciamo anche notare che le guide della tavola sono sempre appoggiate sulle guide del basamento per tutta la loro corsa, anche a pendolamento longitudinale massimo e che questa soluzione è la più adeguata a garantire la massima precisione di lavorazione. La tavola è movimentata attraverso una valvola proporzionale a gestione elettronica."



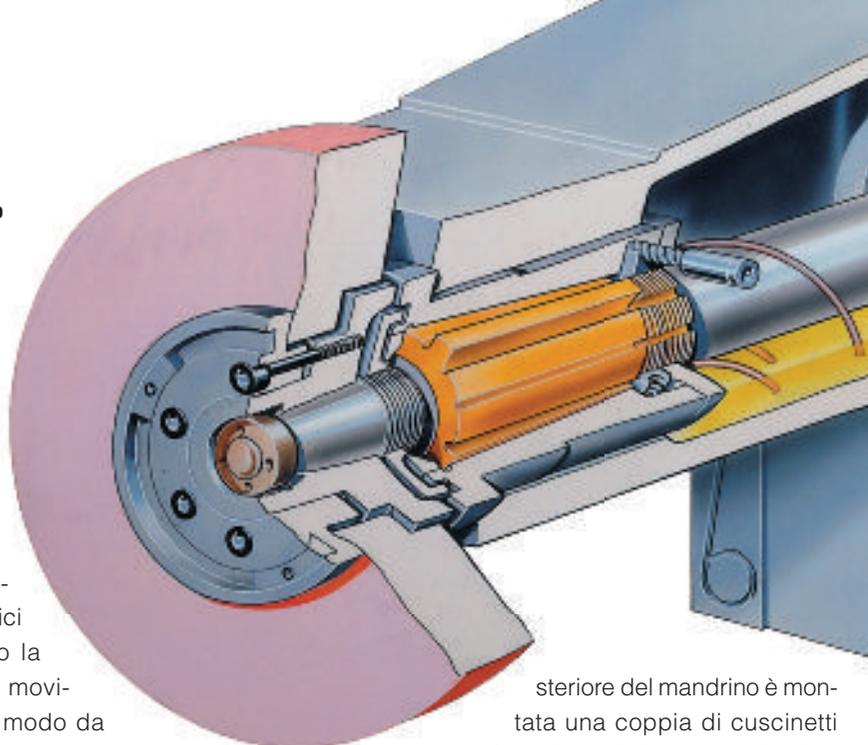
Particolare della testa Mini 7 destinata al crescente mercato dei componenti di piccole dimensioni

**Mandrino
Idrodinamico
Mackensen**

Notiamo anche che due deceleratori idraulici rallentano la massa in movimento in modo da arrivare sulle battute meccaniche di fine corsa con un movimento molto morbido e altrettanto in grado di assicurare una morbida inversione del moto. Il montante e la testa sono azionate tramite viti a sfera di precisione Iso 3, rettificate e precaricate, che assicurano posizionamenti stabili e precisi degli assi trasversale (montante) e verticale (testa).

La particolare linea mandrino

Un'altra caratteristica distintiva, di progettazione originale Delta, è il particolare mandrino (velocità 1450 g/min) comandato in presa diretta da un motore servoventilato di 7,5÷11 kW di potenza e supportato anteriormente da un cuscinetto idrodinamico trilobato di tipo Mackensen. Sinteticamente, in questo cuscinetto il sostentamento e l'eliminazione dell'attrito radente sono ottenuti mediante l'interposizione tra le parti in movimento di un velo d'olio in grado di creare un meato portante cioè uno strato di fluido lubrificante capace di sostenere i carichi applicati interponendosi tra le parti in moto relativo ed evitandone il contatto. Nel dettaglio, sul mandrino, dal lato mola, è montata una bronzina idrodinamica trilobata, nella quale, grazie alla particolare geometria dei tre lobi si crea un meato d'olio in pressione che determina la geometria della linea mandrino. Nella parte po-



steriore del mandrino è montata una coppia di cuscinetti a sfera di precisione precaricati, a contatto obliquo. "Con questa soluzione – spiega l'ing. Giovanni Marchesi responsabile della progettazione meccanica – la nostra linea mandrino è caratterizzata da una capacità di carico superiore agli altri sistemi, la macchina è estremamente silenziosa, non trasmette alcuna vibrazione al montante e quindi assicura nel tempo la massima precisione geometrica e di lavoro. Anche la finitura superficiale dei pezzi è molto accurata senza l'ombatura che lasciano i normali cuscinetti volventi. Infine l'affidabilità. Questa soluzione è intrinsecamente affidabile, praticamente "eterna", perché non ha usura ed è in grado di ammortizzare eventuali errori dell'operatore, per esempio urti accidentali. La silenziosità e l'assenza di vibrazioni del mandrino Mackensen sono tali che non possono essere sufficientemente descritte e quindi invitiamo i clienti a verificarle di persona con una visita alla nostra azienda." Con una occhiata scorgiamo il diamantatore, collocato sulla testa e azionato da un motore passo passo.

Anche il software nel Dna

Mini7, come le altre della serie Mini, sono completamente automatiche e disponibili con tre differenti livelli di automazione: il DIASTEP, il CN e il Cnc. Il sistema DIASTEP gestisce tutte le funzioni macchina,

PUNTI DI FORZA

1) Montante mobile

L'architettura a montante mobile con la struttura interamente in ghisa Meehanite stabilizzata non provoca il fenomeno della "caduta della testa" tipico delle rettificatrici a testa mobile (flessione che aumenta con lo sbraccio della testa e che comporta problematiche di compensazione).

2) Sostentamento idrostatico su tutti gli assi

La tecnologia del sostentamento idrostatico su tutti gli assi grazie alla eliminazione degli attriti radenti consente il massimo sfruttamento della potenza disponibile e permette l'effettuazione di movimenti estremamente regolari e precisi eliminando i problemi di usura e di stick slip.

3) Mandrino idrodinamico Mackensen

La linea mandrino Mackensen è caratterizzata da una capacità di carico superiore agli altri sistemi. La macchina è estremamente silenziosa, non trasmette alcuna vibrazione al montante e quindi assicura nel tempo la massima precisione geometrica e di lavoro. Anche la finitura superficiale dei pezzi è molto accurata senza l'ombatura che lasciano i normali cuscinetti volventi. Questa soluzione è intrinsecamente affidabile, praticamente "eterna", perché non ha usura ed è in grado di ammortizzare eventuali errori dell'operatore, per esempio urti accidentali.

4) Tre livelli di automazione

Le soluzioni Diastep, CN e Cnc a livello di automazione crescente, sono tutte caratterizzate dalla massima semplicità di utilizzo per l'operatore (piena operatività sulla macchina solo dopo ½ giornata di corso). Una ricca auto-diagnostica permette il controllo e la visualizzazione di eventuali anomalie tramite messaggi d'allarme, consentendo lavorazioni a macchina non presidiate. Tutti i software dedicati sono stati realizzati dalla sezione sviluppo software Delta.

5) Ergonomia

Protezione integrale con piano tavola ribassato per facilitare le operazioni di carico/scarico e portellone con ampia finestratura che consente un'ottima visuale operativa in condizioni di massima sicurezza. Razionale centralizzazione dei comandi tutti disposti su pulpito orientabile. Doppio canali di scarico del liquido refrigerante (anteriore e posteriore) capienti e facilmente accessibili per l'evacuazione ottimale dei residui

permette di visualizzare gli assi e consente di programmare il ciclo automatico di rettifica mediante menù guidato. Le quote di lavorazione vengono impostate con la funzione di autoapprendimento. L'operatore, grazie alla flessibilità del controllo, può modificare i parametri introdotti senza interrompere la lavorazione. Il ciclo si compone delle seguenti fasi: sgrossatura, finitura, spegnifiama, diamantatura automatica con compensazione, disimpegno degli assi a fine ciclo. Una ricca auto-diagnostica permette il controllo e la visualizzazione di eventuali anomalie tramite messaggi d'allarme, consentendo lavorazioni a macchina non presidiata.

Il CN garantisce un'automazione di livello superiore. In particolare, oltre a quanto descritto per l'unità Diastep, permette la memorizzazione di più pezzi, la diamantatura lineare e interpolata sulla tavola per l'utiliz-

zo di mole con profili parametrici, le lavorazioni multipiano e di spallamenti sull'asse Y. Il Cnc Delta è basato sull'unità di controllo Siemens Sinumerik 840Di abbinata agli azionamenti digitali Siemens Simodrive. Con l'ing. Paolo Marchesi responsabile della divisione elettronica e software ci soffermiamo sul pannello di comando per visualizzare alcune funzionalità. "Come si può vedere, grazie all'esperienza pluridecennale della Delta nel campo della rettifica in piano per la soluzione Cnc è stata realizzata una interfaccia uomo-macchina semplice e intuitiva ma nello stesso tempo potente e completa. Numerose sono le possibilità messe a disposizione dell'operatore, come la diamantatura a bordo tavola con uno o più diamanti oppure con disco diamantato; il Cad-Cam integrato per la generazione e simulazione dinamica di profili con ottimizzazione del percorso del-

Collaudo della linea mandrino: garantita la massima precisione geometrica e di lavoro



DALLA TRADIZIONE L'EVOLUZIONE

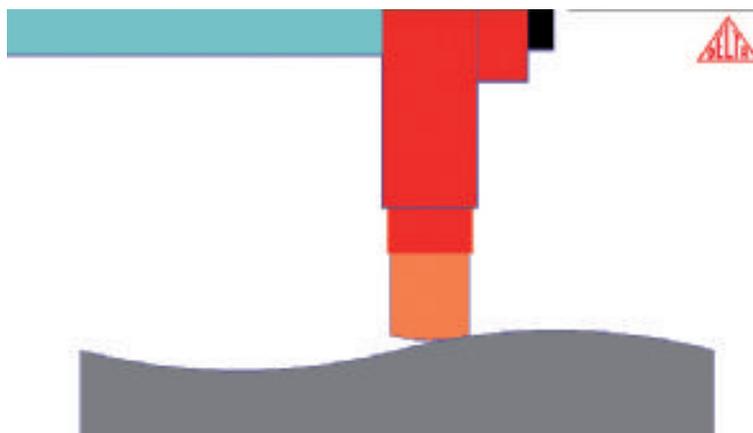
Delta nasce a Pavia nel 1955 per volontà di Pietro Ceri e Oreste Marchesi, come officina meccanica di precisione. Questa attività viene presto abbandonata per fare posto alla produzione delle prime rettificatrici ad asse verticale, comunemente dette "lapidelli". Questa si rivelò una scelta strategica, tanto è vero che oggi la società ne produce 300 all'anno per un totale di circa 15000 macchine vendute nel mondo. Alla fine degli anni '60 vengono progettate e costruite le prime rettificatrici tangenziali per piani la cui evoluzione è oggi rappresentata dalla serie Synthesis. Le caratteristiche costruttive fortemente innovative per quegli anni, come il mandrino idrodinamico Mackensen e il sostentamento idrostatico su tutti gli assi

unitamente alla precisione, all'affidabilità e all'ottimo rapporto qualità prezzo, decretarono il successo di queste macchine, consentendo all'azienda di affermarsi e consolidare la propria presenza sia sul mercato nazionale che internazionale. A inizio anni '80 la gamma delle rettificatrici tangenziali per piani Delta si arricchisce di nuovi modelli di grandi dimensioni e di elevata capacità produttiva: la linea MAXI CN e Cnc con architettura a montante mobile, una novità assoluta nel campo delle rettificatrici. Sul finire degli anni 80 fanno ingresso in azienda i figli dei fondatori, giovani ingegneri che negli anni assumono incarichi e responsabilità crescenti. Nel '91 la Delta ottiene il marchio di qualità Ucima per il livello

organizzativo raggiunto e per la qualità della propria produzione costantemente migliorata e ammodernata. Con l'ingresso della seconda generazione, inizia anche una proficua attività di ricerca, parte della quale condotta in collaborazione con il Politecnico di Milano. Parallelamente la società attiva una sezione interna che si occupa della progettazione elettrica, elettronica e dello sviluppo software. Alla linea Maxi si affianca la linea Mini. Nel 1995 la Delta ottiene dalla Regione Lombardia il Premio per l'Innovazione e l'Alta Tecnologia. Nel 2002 ottiene la certificazione del proprio Sistema Qualità secondo le Vision 2000 (UNI EN Iso 9001).

* Tasso di conversione 1Euro = 130 YEN

Pulpito CN



Cad-Cam:
simulazione
lavorazione piano
complesso con
mola raggiata

l'utensile sia per la mola che per il piano di lavoro; la possibilità di salvare parametri relativi ai pezzi lavorati e alle mole utilizzate nell' hard disk del controllo in un file col nome desiderato e richiamati secondo necessità: la possibilità di richiamare in sequenza un numero illimitato di cicli di lavorazione di pezzi ecc."

Cad/Cam per i più esigenti

Il mondo del Cad/Cam è sempre affascinante e promettente sul piano delle potenzialità operative.

"In particolare con il Cad-Cam – prosegue Paolo Marchesi – è possibile creare profili sulle mole anche complesse, su uno o più diamanti sulla tavola oppure anche su rulli diamantati, creare profili sui pezzi e quindi non lavorare soltanto pezzi piani ma anche pezzi di forma complessa. La semplicità di esecuzione è sempre assicurata. Una volta disegnata la mola con il Cad-Cam si genera automaticamente il programma Iso, quindi si ritorna nelle pagine Delta, si richiama la mola con il nome assegnato e questa a sua volta richiama il file creato dal Cad-Cam.

Analoga sequenza per il pezzo. Abbiamo realizzato una interfaccia con potenzialità grafiche molto grandi, che consentono la simulazione del percorso mola, la verifica di eventuali collisioni con il pezzo ecc. prima della creazione del programma Iso. La simulazione di collisione può essere effettuata tra mola e pezzo e tra mola e diamante. Uno degli obiettivi era di consentire all'operatore di effettuare lavorazioni anche complesse senza conoscere il linguaggio Iso.

Le potenzialità sono molto ampie: lavorare superfici inclinate, spallamenti, superfici concave, convesse, concatenare in sequenza un numero praticamente infinito di pezzi, per eseguire spallamenti o lavorazioni in piano, e realizzare tutte le lavorazioni con un solo ciclo, in sequenza. Ovviamente queste potenzialità si trovano sul livello di automazione più spinto, ma anche con la soluzione CN è possibile realizzare sagome diverse da quelle piane, con la sola limitazione della parametricità. Questa soluzione, con la creazione di uno specifico software, viene adottata quando il cliente debba realizzare sempre soltanto



**Cnc Delta basato sull'unità
di controllo Siemens Sinumerik 840 DI**

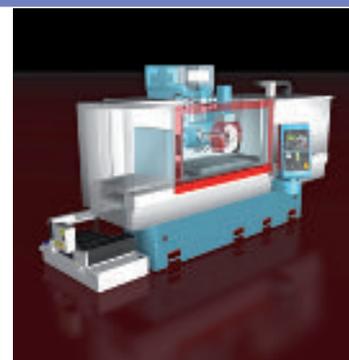
una determinato numero di sagome di mole e di tipi di pezzi. Insomma, abbiamo sviluppato soluzioni di automazione per tutte esigenze. Naturalmente stiamo lavorando anche a ulteriori sviluppi. Probabilmente il prossimo passo sarà l'adozione di un motore lineare sull'asse longitudinale X in modo da potere eseguire pezzi profilati anche sul piano XY." Un'attenzione particolare è stata destinata alla ergonomia e alla sicurezza operatore. La centralizzazione dei comandi sul pulpito orientabile consente all'operatore una elevata facilità di manovra in condizioni di massima sicurezza. Il piano di carico è ribassato per consentire una agevole carico/scarico. La protezione integrale e l'ampia finestrazione nel portellone permettono una visibilità totale sull'area di lavoro e una lavorazione sempre in condizioni di massima sicurezza. Un sensore rivela la velocità nulla del mandrino e consente l'apertura del portellone solo a mola completamente ferma.

Obiettivo: risoluzione problemi

"Abbiamo sempre avuto la vocazione – conclude Maurizio Ceri, responsabile vendite – a risolvere i vari problemi che la clientela ci sottopone e la spinta ad affrontare obiettivi tecnologici sempre più ambiziosi ci viene proprio dalla fiducia che essa ripone in noi e che conferma negli anni. Del resto la continua ricerca e sviluppo tecnologico fanno parte del nostra tradizione e ne è riprova la nuova Mini 7 che rappresenta un altro passo avanti verso la soddisfazione di una clientela sempre più diversificata. Dopo avere costruito per 20 anni macchine a montante mobile di elevata capacità produttiva per rettificare pezzi di grosse dimensioni, portare questa tec-

CARTA DI IDENTITÀ

NOME: MINI 7
TIPO: Rettificatrice tangenziale a montante mobile
COSTRUTTORE: Delta spa
 Strada Paiola 5/7 – Cura Carpignano (PV)
 Tel 0382-474301 – fax 0382-483141
E-MAIL: delta@delta-spa.it
<http://www.delta-spa.it>



Caratteristiche tecniche

Massima superficie rettificabile	mm	800x550
Superficie di appoggio tavola	mm	700x400
Velocità di lavoro longitudinale	m/min	0 ÷ 40
Massima corsa longitudinale	mm	900
Velocità di lavoro trasversale	m/min	0 ÷ 3
Minimo incremento trasversale progr	mm	0,001
Velocità rotazione mandrino	g/min	1450 (1000÷2000)
Avanzamento rapido verticale	m/min	1,5
Minimo incremento verticale progr.	mm	0,001
Potenza motore mandrino (S1)	kW	7,5÷11 (10÷15)
Massa netta appross della macchina	kg	5200
Massa ammissibile sulla tavola	kg	800

nologia su macchine di dimensioni limitate è stata, in fondo, un'altra sfida. Come ho affermato in precedenza, più che le parole o i cataloghi, da sempre riteniamo fondamentale riuscire a portare il cliente nella nostra officina di produzione. Meglio ancora se il cliente ci visita nelle primissime fasi di determinazione delle proprie esigenze perché abbiamo sperimentato che la collaborazione fin dall'inizio normal-

mente ci premia. In questo ci avvantaggia certamente una solida tradizione meccanica, ma anche la possibilità di personalizzare l'elettronica e il software grazie alla software house interna, in grado di interpretare sia le esigenze che il livello delle competenze umane di gestione. Quanto al rapporto qualità-prezzo: Mini7 merita veramente una visita."