

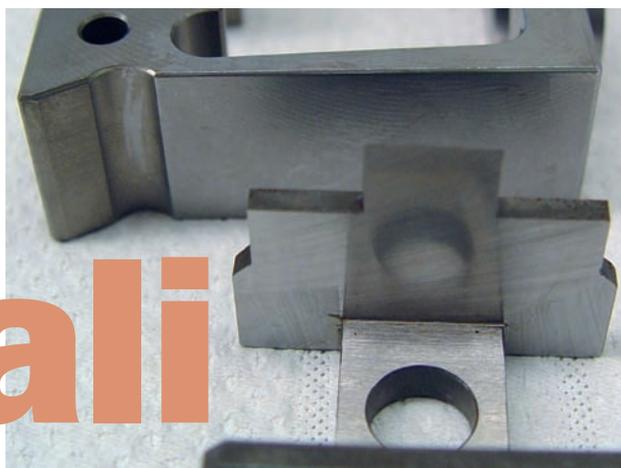
Basta che siano speciali

Meccanica, oleodinamica, elettronica, software: competenze multidisciplinari sono indispensabili per progettare e costruire macchine speciali in vari campi di impiego. La precisione richiesta è tale per cui è necessaria la rettifica ad ampio raggio

Il nemico è il tempo

Nel 1988 nasce Spromec (Studio Progettazioni Meccaniche), inizialmente solo uno studio tecnico dedicato alla progettazione di macchine speciali; in breve si pensò di avviare anche un'attività meccanica che permettesse di realizzare e collaudare le macchine stesse. L'azienda, che ha sede a Chiampo, in provincia di Vicenza, ha conservato questa doppia impostazione. L'officina è al servizio dello studio, ma lavora anche per conto di terzi, fornendo particolari di precisione in prototipi o in piccole serie. Dario Fracasso, Amministratore dell'azienda veneta, aggiunge: «siamo una piccola azienda meccanica, ma quando c'è una commessa per una macchina speciale diventiamo multidisciplinari, in grado di

Alcuni pezzi di macchine automatiche costruiti alla Spromec e rettificati con la Maxi.

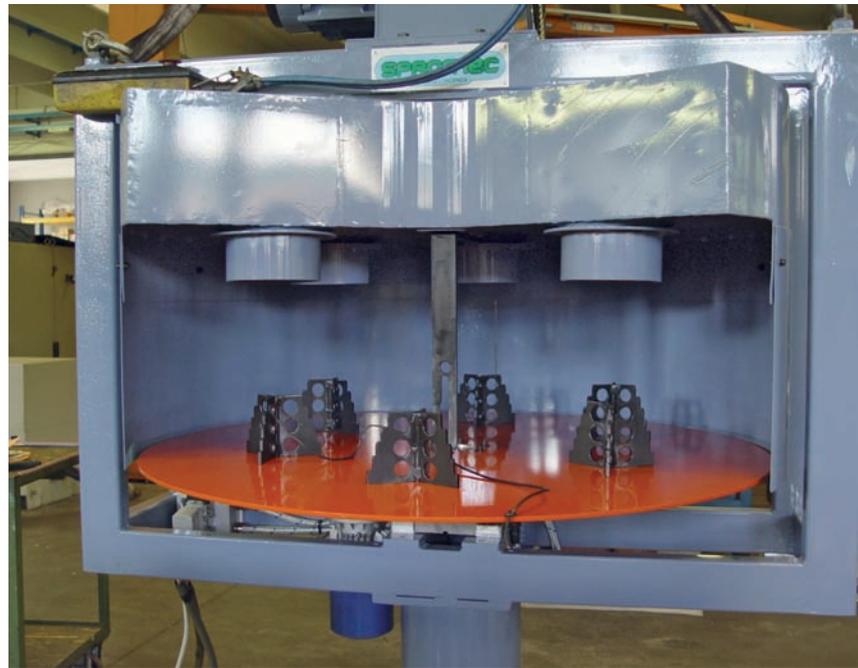


consegnare una macchina completa di impianto elettrico, oleodinamico e pneumatico, perfettamente collaudata».

Numerosi e variegati sono i settori in cui Spromec opera; la preferenza naturalmente va a quelli più attivi nella zona, per esempio le pompe per acqua con gli annessi motori elettrici di azionamento. È il caso di una unica macchina che ha sostituito presso un cliente ben quattro diverse apparecchiature realizzate nel corso degli anni. Si tratta di una pressa elettrica che inserisce lo statore di un motore elettrico per pompe sommerse nella cassa, realizza una imbutitura (una doppia piega), poi una tranciatura e infine un montaggio nell'ultima stazione. Il tutto con notevole precisione e un tempo ciclo non superiore ai 50 secondi: «già da anni molti clienti ci chiedono di accorpare le attività per ridurre il tempo ciclo; ogni passaggio non automatico in un'altra macchina comporta perdite di tempo oggi non più accettabili». È quindi una sfida continua per cercare nuove soluzioni sempre più perfezionate: «qui l'idea vincente è stata l'adozione di un tastatore capace di posizionare l'attrezzatura per realizzare l'imbutitura nel tubo di acciaio inox con la precisione del centesimo. Anche la sede del cuscinetto destinato ad accogliere il rotore ha richiesto un posizionamento molto accurato, sia per la precisione intrinsecamente richiesta al prodotto, sia per garantire la velocità di funzionamento dell'impianto. L'unica operazione manuale rimane la preparazione dei pezzi, ma questo inserimento avviene in tempo mascherato, mentre la macchina sta funzionando, quindi non incide sul tempo ciclo. Questa apparecchiatura è stata realizzata con azionamenti interamente elettrici, con innegabili vantaggi rispetto all'oleodinamica, sul fronte della velocità, della precisione e, perché no, anche del minore inquinamento, dato che non c'è olio da smaltire. Sempre più spesso ormai movimenti pneumatici e idraulici in cui non siano in gioco grosse forze stanno sparendo a vantaggio della soluzione elettrica. Comunque questa macchina, consegnata all'inizio dell'anno, ha richiesto molti mesi tra progetto e costruzione».

Rettifica full optional

Per fortuna alla Spromec la passione e l'inventiva non mancano. Un paio di anni fa, dopo aver realizzato un'altra pressa per l'inserimento di uno statore nella cassa di un alternatore (e dell'albero nel rotore), il cliente ha esposto un nuovo problema, cioè la possibilità di montare anche una bobina eccitatrice e la ventola di raffreddamento sullo stesso albero: invece di costruire un'altra macchina, dopo attente riflessioni e simulazioni, i progettisti sono riusciti a fare una modifica all'impianto già pronto, sfruttando la presenza nella macchina di una doppia stazione. Così



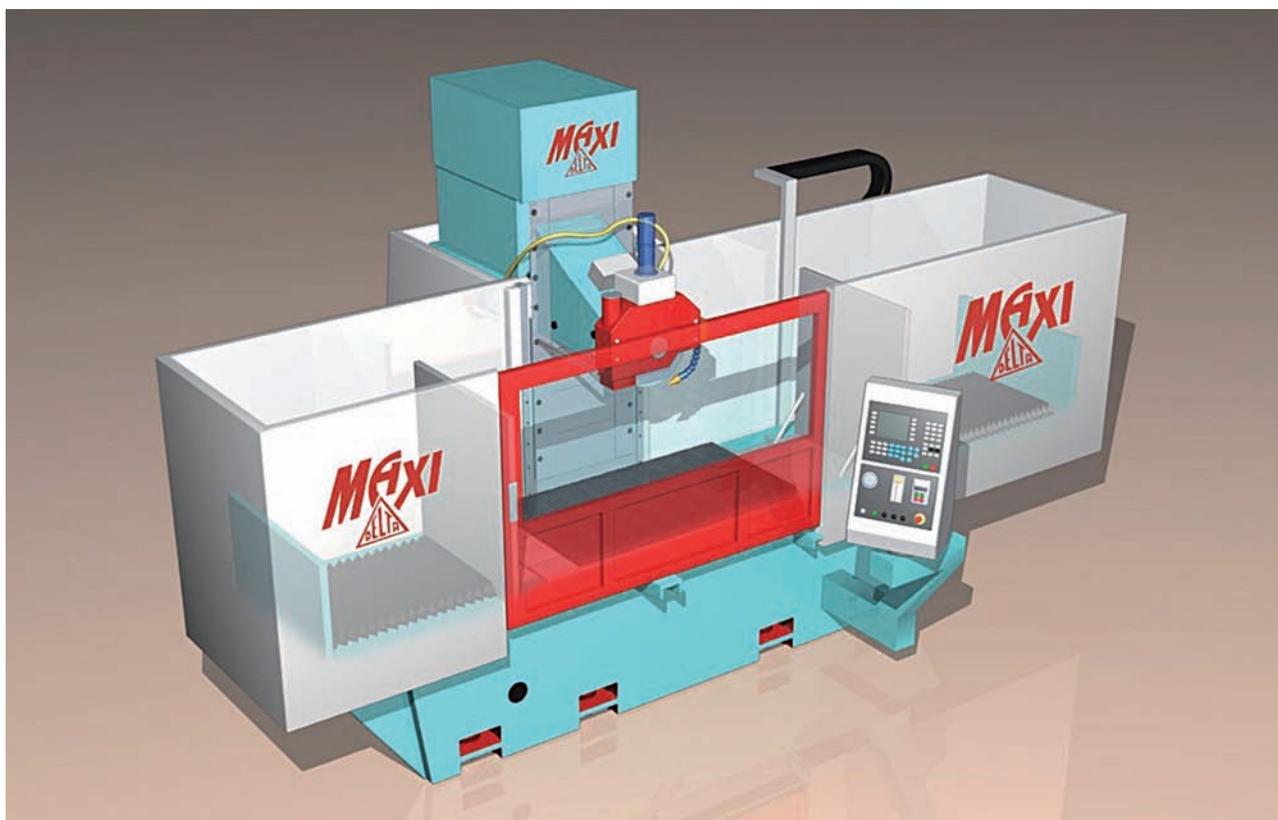
Una macchina automatica in modifica.



Il modello di rettificatrice installato nell'officina veneta è il Maxi CNC 1500/750 full optional con mandrino verticale.

nella prima veniva posizionato l'albero, nella seconda si potevano svolgere le altre due operazioni. L'assenza di trasferimenti manuali tra una macchina e l'altra è stato il merito più importante di questa soluzione, unitamente al vantaggio logistico del minor spazio occupato nello stabilimento e, naturalmente, del minor costo globale.

L'azienda veneta opera anche nel settore automobilistico, con varie attrezzature per la lavorazione di cerchi in lega per fonderie (pressofusione dell'alluminio) e nel settore farmaceutico. Non sono mancati, in questi anni di attività, attestati di apprezzamento per i meccanismi e le invenzioni a volte geniali, a volte semplici (anche questo è un merito), altre volte tesi a risparmia-



La Maxi 1500/750 in una simulazione di progetto al computer.

re spazio o a ottimizzare il montaggio, che clienti anche importanti hanno rivolto all'azienda veneta: «in qualche caso abbiamo scoperto che qualcun altro ci aveva copiato l'idea, ma è da mettere in conto».

L'officina è dotata di diverse macchine utensili; tra queste viene intensamente utilizzata una rettificatrice Modello Maxi della Delta, costruttore italiano (Pavia) ben noto in questo campo, presente sul mercato da oltre cinquant'anni. Questa macchina, disponibile sul catalogo del produttore in nove modelli per soddisfare qualunque esigenza di rettifica, è qui rappresentata nella configurazione CNC 1500/750 "full optional" con mandrino verticale. Tutta la linea Maxi identifica comunque macchine di avanzata tecnologia, progettate e costruite per lavorazioni in cui si richiedono elevata capacità produttiva unitamente alla massima precisione e affidabilità. Tutti i modelli sono caratterizzati da un'architettura a montante mobile (T-line) che assicura il rispetto costante e ripetitivo delle precisioni geometriche. È uno dei motivi che hanno spinto Spromec all'acquisto, già all'inizio degli anni 2000: «avendo avuto esperienza nella nostra officina sia di macchine a montante mobile sia a slittone, avevamo potuto ampiamente apprezzare tutti i vantaggi della prima soluzione, primo tra tutti la precisione, che non risente di sbilanciamenti meccanici. Quindi il fatto che la rettificatrice Maxi fosse costruita secondo questa tecnologia è stato subito un punto a favore. Un altro importante motivo è stata la nazionalità italiana del costrut-

tore. Abbiamo visitato l'azienda, abbiamo constatato un movimento di idee, abbiamo visto l'entusiasmo di due generazioni al lavoro: il passato, il presente e il futuro. È un'azienda solida in grado di offrire tutte le garanzie di continuità e l'impressione è stata molto buona. Volevano essere certi di acquistare un prodotto affidabile e di poter ottenere assistenza tecnica anche a distanza di anni: in effetti in cinque anni non abbiamo mai avuto problemi».

La velocità richiede precisione

Il costruttore rivela che il dimensionamento ottimizzato della macchina è stato ottenuto mediante un'attenta analisi strutturale con il metodo degli Elementi Finiti (Fem), svolta in collaborazione con il dipartimento di Ingegneria meccanica del Politecnico di Milano. Le guide della testa porta-mola appoggiano per tutta la loro lunghezza e lungo tutta la corsa verticale su quelle del montante; quest'ultimo rimane per tutta la corsa a completo contatto con il basamento trasversale. Lo stesso discorso vale per le guide della tavola portapezzi che, anche a pendolamento longitudinale massimo, sono sempre in presa integrale con quelle del bancale che hanno lunghezza più che doppia. Tutte le guide, sia piane sia a "V", sono inglobate nelle fusioni e sono rettificare per ottimizzare il sostentamento idrostatico che, presente su tutti gli assi-macchina, determina la completa eliminazione degli attriti radenti. È possibile così sfruttare al massimo tutta la potenza in-

stallata, mantenendo nel contempo movimenti estremamente regolari in totale assenza di fenomeni di usura o di andamento a scatti (stick slip), anche a bassissime velocità.

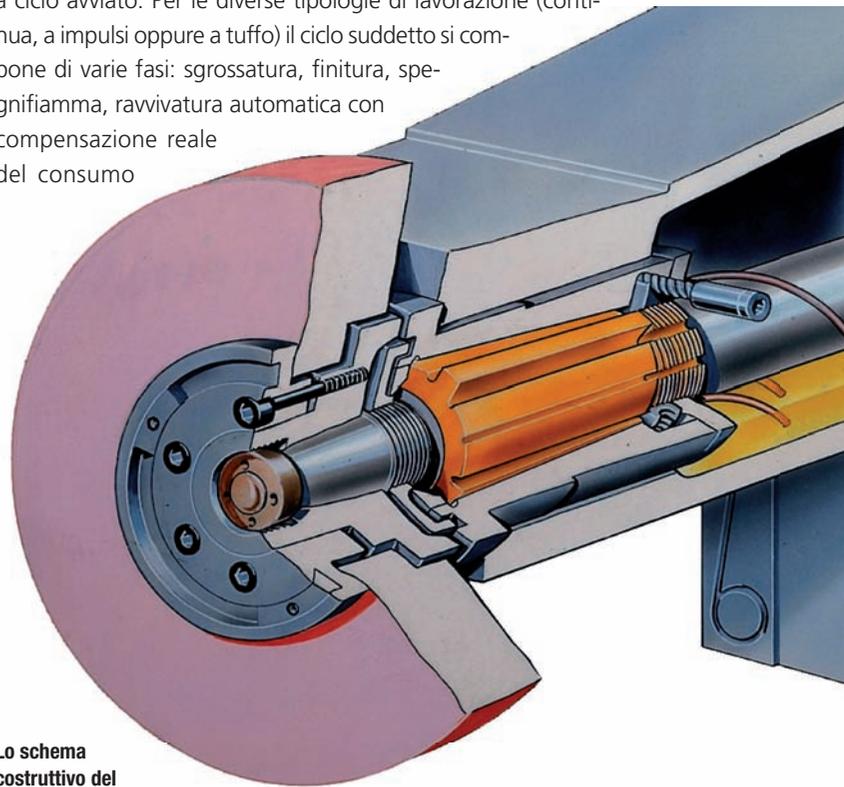
Sul fronte delle prestazioni, la precisione in particolare si è confermata un punto di forza. Continua Fracasso: «*l'unica avvertenza è di dare il tempo alla macchina di andare in temperatura. Come accade d'altronde in tutte le macchine utensili, la variazione di temperatura cui bisogna prestare maggiore attenzione è quella della mattina, all'accensione. Ma la struttura appare molto ben calcolata, e molte differenze vengono recuperate con le sonde e con la compensazione via software. In definitiva è possibile lavorare con estrema precisione, e sono facilmente realizzabili finiture di un centesimo. Una regola valida per tutta l'officina è comunque di eseguire questi interventi dalla seconda ora di lavoro in poi: infatti è noto che, se la sera rimane un foro di precisione da finire, è meglio spendere dieci minuti e portare a termine la lavorazione, piuttosto che riprenderla la mattina successiva*». Sono numerosi i componenti che nell'azienda veneta vengono sottoposti a rettifica, specialmente i pezzi in acciaio temprato, che subiscono una seppur minima deformazione nel procedimento: viene rettificata ogni faccia per raggiungere la precisione richiesta, sempre estrema ormai nelle macchine automatiche. La tendenza del mercato di ridurre sempre più il tempo ciclo richiede automatismi sempre più veloci, quindi precisioni assolute in ogni movimento. Ecco quindi una pinza elastica blocca utensili, componenti per macchine piegatrici, la sede di un cilindro oleodinamico con sottosquadri a coda di rondine, rettificato in tutte le sue facce. Lo sforzo e l'impegno verso la precisione sono costanti.

Una scelta avveduta

Le rettificatrici della linea MAXI sono caratterizzate da un'architettura ergonomica a pianale ribassato, che agevola le operazioni di carico/scarico, e da una carteratura ecologica ad accesso interbloccato, completamente integrata nella struttura della macchina. Questa soluzione garantisce una ottima visuale operativa e, unitamente alla razionale centralizzazione dei comandi, tutti disposti su di un pulpito orientabile, consentono all'operatore una estrema facilità di manovra in condizioni di massima sicurezza.

Tutti i modelli sono equipaggiati di base con una unità CN che gestisce funzionalmente la rettificatrice, visualizzando e controllando tutti gli assi-macchina. Il software dedicato consente la programmazione del ciclo automatico di rettifica mediante menù guidato; questo facilita e semplifica notevolmente il compito dell'operatore, il quale può modificare i parametri introdotti anche

a ciclo avviato. Per le diverse tipologie di lavorazione (continua, a impulsi oppure a tuffo) il ciclo suddetto si compone di varie fasi: sgrossatura, finitura, spegnifiamma, ravvatura automatica con compensazione reale del consumo



Lo schema costruttivo del mandrino idrodinamico Mackensen impiegato nelle rettificatrici della serie Maxi.

mola sull'asse verticale, sconfinamento della tavola e degli assi trasversale e verticale a fine ciclo. Un esauriente programma di autodiagnostica permette di visualizzare e tenere sotto controllo eventuali anomalie tramite messaggi d'allarme, consentendo lavorazioni a macchina non presidiata.

Tuttavia è disponibile a richiesta una unità di controllo CNC che consente un livello di automazione superiore rispetto alla semplice versione CN. È il caso della Maxi installata nell'officina Spromec: «*è stata una scelta rivelatasi providenziale; all'inizio infatti non eravamo sicuri dell'impiego ad assi controllati, e nell'indecisione abbiamo acquistato la Maxi con tutta la dotazione completa di optional. In realtà, ormai usiamo il CNC praticamente sempre, poiché ci offre tutta una serie di vantaggi, dall'impiego di mole sagomate ai programmi da richiamare istantaneamente a distanza di tempo semplicemente premendo un pulsante. Siamo talmente entusiasti del controllo elettronico che ci piacerebbe poter agire anche sull'asse orizzontale!*». Il software che regola le funzionalità dell'unità CNC è stato sviluppato proprio per agevolare la sagomatura della mola, e interamente progettato dall'Ufficio Tecnico del costruttore Delta. ■