

ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO

# RASATURA A CICLO VELOCE

**Grazie a un'innovativa struttura per la presa pezzo e a un robot Fanuc che lavora in tempo mascherato, la nuova rasatrice Raso 202 di Sicmat ha permesso a Daimler-Chrysler di diminuire il tempo di ciclo nella produzione di ingranaggi per cambi**

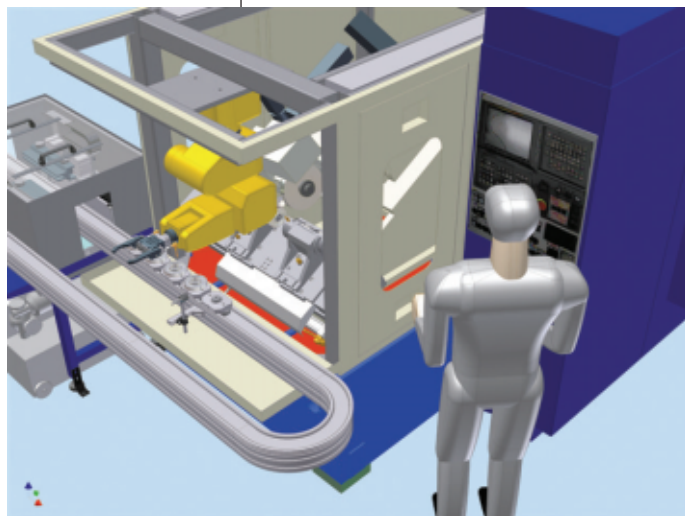
di Giovanni Cantoni

Sin dagli anni 80 Sicmat ha realizzato rasatrici a controllo numerico di nuova generazione, che hanno riscontrato 'notevole successo nelle aziende automobilistiche di tutto il mondo'. La riduzione del tempo ciclo è un'altra delle più importanti richieste sempre presente nei capitolati delle imprese automobilistiche e per rispondere a tale esigenza Sicmat ha studiato una nuova configurazione per la sua più recente evoluzione di rasatrici della serie Raso 200, la quale, grazie a un nuovo meccanismo di presa, unito all'utilizzo di un robot per il carico e scarico che lavora in tempo mascherato, ha permesso di raggiungere

Sicmat è una delle sole quattro aziende in tutto il mondo che realizzano rasatrici a controllo numerico. La rasatura (nota anche come sbaratura, o 'gear shaving' in inglese) permette di dare al dente degli ingranaggi il profilo e la rugosità adatta al suo impiego ed è una lavorazione che precede il trattamento termico finale. Si tratta del processo di finitura degli ingranaggi più diffuso nel settore automobilistico, poiché unisce buona qualità a una produttività elevata, ed è normalmente preferito a quello della rettifica susseguente il trattamento termico, un processo che può dare risultati migliori in termini di controllo, ma che è anche più lungo e costoso.

## PRECISIONE E VELOCITÀ

La rasatura è una lavorazione che richiede macchine molto precise, poiché lo scopo è quello di rendere il profilo dell'ingranaggio perfettamente rispondente alla forma ideata dal progettista, affinché la rumorosità e l'usura dell'ingranaggio siano quelle desiderate.



prestazioni eccellenti. I primi esemplari del nuovo modello Raso 202 sono già al lavoro negli Stati Uniti in una nuova fabbrica di Daimler-Chrysler dove si producono ingranaggi per cambi automobilistici.

## IL VALORE DELL'ESPERIENZA

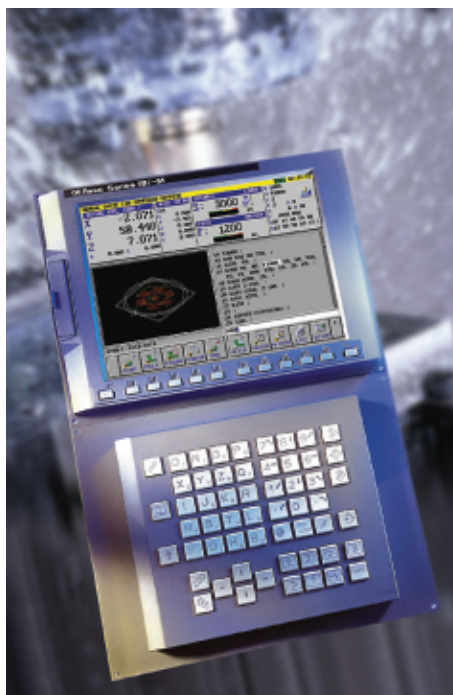
"Il know-how per realizzare macchine rasatrici a controllo numerico è molto specialistico e noi abbiamo oltre 50 anni di esperienza in questo settore", spiega Ettore Miletto, amministratore delegato di Sicmat. "Con il nuovo modello Raso 202 abbiamo ulteriormente ottimizzato il processo di rasatura per renderlo ancora più efficace per tutti coloro che devono

**L'utilizzo del robot Fanuc LR Mate 200iB, che lavora in tempo mascherato per il carico e scarico, ha permesso alla rasatrice Raso 202 di raggiungere ottime prestazioni.**

realizzare lotti consistenti di ingranaggi. Nel caso specifico della soluzione studiata per il cliente Daimler-Chrysler, abbiamo integrato il controllo numerico della macchina, un CNC Fanuc 180i/B, con il sistema di automazione dedicato al carico e scarico pezzi, realizzato mediante un robot Fanuc LR Mate 200iB, e con il sistema di



La flessibilità del controllo numerico della rasatrice, un CNC Fanuc 180i/B, ha permesso di realizzare un'integrazione con il sistema di automazione dedicato al carico e scarico pezzi.



Il CNC 18i - M della GE Fanuc

marcatura che stampiglia su ogni pezzo lavorato il suo numero di serie e la data della lavorazione. La flessibilità del CNC Fanuc ci ha permesso di collegare in maniera molto semplice il robot grazie all'interfacciamento diretto mediante le schede I/O Link. Si è trattato per noi di un aspetto molto importante, perché ci ha consentito di ridurre notevolmente il time-to-market. Infatti, tra la presentazione del primo prototipo della nuova macchina a una fiera di settore e l'avvio della realizzazione della prima serie di macchine destinate al cliente finale è passato ben poco tempo, per cui l'aver a disposizione una configurazione di controllo basata tutta su componentistica Fanuc ci è stato di grande aiuto".

### RASATRICE SENZA CONTROPUNTA

Una delle caratteristiche salienti della nuova rasatrice Raso 202 di Sicmat è il

## MACCHINE UTENSILI DA TRE GENERAZIONI

Sicmat è un'azienda fondata nel 1932 e oggi condotta dalla terza generazione di imprenditori, che hanno mantenuto la focalizzazione originaria sulla costruzione di macchine utensili. Nata come costruttrice di macchine utensili universali e trapani radiali, a partire dagli anni 50 Sicmat ha iniziato a costruire macchine per la lavorazione di ingranaggi, e in particolare rasatrici. Negli anni 80 fu tra i primi a realizzare una rasatrice specificatamente progettata per il controllo numerico e da allora l'azienda torinese si è guadagnata una posizione di rilievo in questo particolare mercato, nel quale opera sia direttamente, sia con la collaborazione di Nachi, suo distributore esclusivista per gli Stati Uniti e che propone con il marchio RedRing le macchine realizzate da Sicmat.



La nuova rasatrice Raso 202 di Sicmat. Nata come costruttrice di macchine utensili, Sicmat si è specializzata nella costruzione di macchine per la lavorazione di ingranaggi, e in particolare rasatrici.

particolare sistema adottato per la presa del pezzo, che viene lavorato a sbalzo su una punta senza contropunta. L'eliminazione della contropunta ha permesso a Sicmat di collocare su una tavola portapezzi di tipo scorrevole una seconda punta. Al termine della lavorazione sui denti dell'ingranaggio, che tipicamente non dura più di venti o trenta secondi, il CNC ordina lo slittamento orizzontale della tavola

## IL PRINCIPIO DELLA RASATURA

Tra i diversi metodi per finire i denti degli ingranaggi, la rasatura (o sbarbatura) è il più usato, soprattutto nelle produzioni in grande serie, perché dà buoni risultati ed è più veloce di altri metodi.

Il limite principale del processo di rasatura è dovuto alla difficoltà di controllo esatto delle deformazioni dovute al trattamento termico, operazione che segue il processo di rasatura. Nei casi in cui l'operazione di rasatura non può garantire una sufficiente qualità dell'ingranaggio finito, si utilizzano processi diversi, come la rettifica dopo il trattamento termico.

Nel settore automobilistico, la grande maggioranza degli ingranaggi utilizzati sui cambi si presta bene all'operazione di rasatura, che risulta oggi il metodo preferito di finitura. Infatti, la produttività di una rasatrice è molto più alta di quella di una rettifica, il cui maggior costo non giustifica in generale i vantaggi in termini di rumorosità che la trasmissione rettificata può dare.

In tutti i procedimenti di rasatura il pezzo e l'utensile rasatore ruotano insieme come una coppia di ingranaggi elicoidali ad assi incrociati. Il coltello rasatore riceve il moto dal motore e trascina il pezzo che è calettato su un albero che gira liberamente. Il motivo per cui gli assi sono incrociati è quello di provocare un'azione di strisciamento relativo tra il fianco del dente del coltello e il fianco del dente del pezzo. Sulle superfici del coltello rasatore sono ricavati dei solchi, chiamati normalmente canalini, che formano una serie di spigoli taglienti. Sono questi taglienti che, per effetto dello strisciamento relativo fra fianco del dente dell'ingranaggio e fianco del dente del coltello asportano il materiale sotto forma di piccolissimi trucioli.

Con rasatura normalmente si indica l'operazione di finitura di un ingranaggio cilindrico esterno, ma è anche possibile rasare un ingranaggio interno, anche se in genere le condizioni di lavoro sono assai meno favorevoli.

L'operazione di rasatura può migliorare di 2 o 3 classi la precisione dell'ingranaggio dentato. Tuttavia, i risultati finali dipendono non solo dall'accuratezza con cui viene progettato e costruito il coltello rasatore e la macchina rasatrice, ma anche dalle condizioni del pezzo o dal profilo della sua dentatura.



Il Robot LR Mate 200i B della Fanuc.



**Sicmat realizza rasatrici a controllo numerico di nuova generazione, progettate in particolare per l'industria automobilistica.**

portapezzi, cosicché in circa quattro secondi il ciclo possa ripartire sul pezzo precedentemente bloccato nella seconda punta. In tempo mascherato, il robot si occupa di prelevare il pezzo già lavorato e di riporlo all'esterno della macchina, dopodiché preleva un pezzo da lavorare e lo inserisce sulla punta libera della tavola portapezzi, pronto per l'inizio del ciclo

successivo.

La rasatrice Raso 202 può così lavorare con tempi passivi minimizzati rasando ingranaggi con diametri fino a 200 mm e potendo eseguire, grazie alla sua struttura a 5 assi, tutti i cicli di lavorazione tipici dei processi di rasatura.

Trattandosi di una macchina pensata per le esigenze di una produzione in grande serie, l'affidabilità di ogni suo componente è una caratteristica fondamentale sia per il costruttore, sia per l'utilizzatore finale. "Proprio l'affidabilità", conclude Miletto, "è uno dei punti fondamentali per l'elettronica di controllo ed è per tale ragione che consideriamo Fanuc uno dei nostri fornitori migliori. In tanti anni di utilizzo, anche gravoso, i CNC e i robot GE Fanuc che abbiamo montato sulle nostre macchine si sono rivelati praticamente indistruttibili".