

# TORNITURA PER IL SETTORE DELL'OROLOGERIA E ALTRI PICCOLI PARTICOLARI DI ELEVATA PRECISIONE CON MASTERCAM SWISS EXPERT

**Sulle sue macchine, il meccanico utilizza dei CAM standard, mentre il tornitore merita un soft specifico alla sua professione; egli deve anche poter personalizzare il suo lavoro che si tratti del settore dentale, medicale, dei connettori, automobili o orologiaio come meglio riportato in appresso. Le operazioni, gli utensili e i «segreti» di lavorazione sono differenti in funzione delle applicazioni e l'utilizzatore deve in ogni caso capitalizzare le sue competenze.**

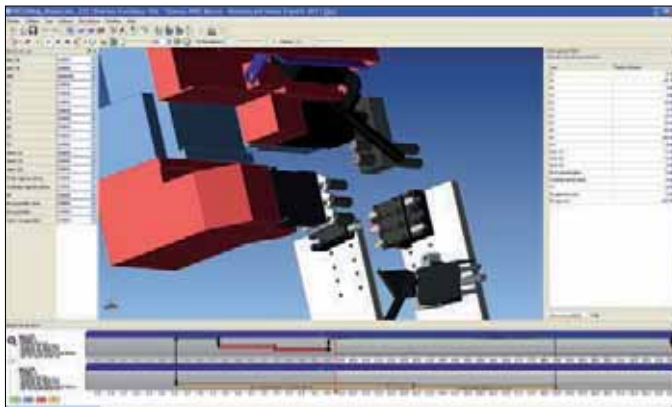
## **Mastercam Swiss Expert ideato per il tornitore**

Mastercam Swiss Expert è stato specificatamente progettato per le particolarità della tornitura. Lo sviluppo di questo soft è oggi garantito da CNC Software Inc. negli USA e CNC Software SA a Porrentruy (CH). L'insediamento locale di sviluppo, consente di garantire competenze professionali riguardanti le tecnologie specifiche alla tornitura. In tal modo sono preservate le strette collaborazioni che intercorrono con i fabbricanti di macchine come Tornos, quelli dei centri di produzione di utensili, sia standard che speciali, e il CTDI di Tramelan (CH). Questo soft viene distribuito da determinate società scelte tra i 450 rivenditori di Mastercam, il numero 1 mondiale della CAM. Nella Svizzera occidentale, la Jinfo SA propone Mastercam e Mastercam Swiss Expert in base alle necessità dell'utilizzatore, garantendo la massima efficacia in rapporto al tipo di applicazione.

## **Gestione automatica delle esatte parole del codice CNC**

Con Mastercam Swiss Expert, il tornitore si trova di fronte al suo computer come davanti alla sua macchina, ciò che gli permette di ottimizzare il tempo/ciclo dei particolari, dai più semplici ai più complessi. La cinematica completa della macchina è gestita con tutti i tipi di utensilerie. Tutte le operazioni specifiche quali il tourbillonage, la poligonatura, lo stampaggio, la brocciatura, il taglio per generazione e la fresatura delle flange sono pre-parametrate. Grazie a questo metodo di lavoro, i programmi sono generati automaticamente senza rischio di errore, con le parole e i codici esatti, in TB-Deco o ISO. L'utilizzatore non deve preoccuparsi se la lavorazione deve avvenire in G02 o G03, né se i valori sono in positivo o in negativo. Quest'automaticità è possibile poiché il soft,

per generare il codice, tiene conto della posizione dell'utensile sui pettini o sulle torrette e distingue se la lavorazione avviene sul mandrino principale o in ripresa.



Elaborazione del programma esatto su EvoDeco 10.

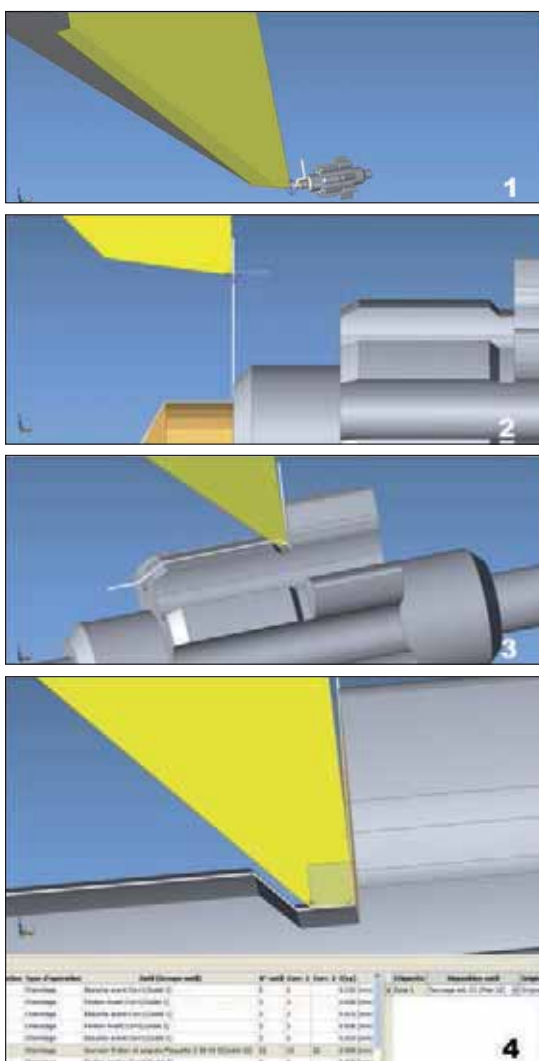
## **Le specificità orologiaie totalmente parametrabili**

Jinfo, si è qui dedicata alla presentazione delle lavorazioni inerenti l'orologeria di alta precisione con le loro specificità nei metodi di lavorazione, gli utensili utilizzati e i loro segreti di fabbricazione. Gli esempi riportati in quest'articolo sono gli stessi utilizzati durante la formazione allo scopo di aiutare a ottenere la dovuta padronanza per servirsi di Mastercam Swiss Expert.

Così facendo tre soli giorni di formazione sono sufficienti. Gli esempi si articolano per settore di attività e per macchina. A titolo gratuito, vengono effettuate tre programmazioni di particolari del cliente ciò che consente al tornitore di beneficiare di esempi concreti per un apprendimento rapido e agevole.

### La lavorazione di un pignone di elevata precisione

Per la lavorazione di un pignone di orologeria, il tornitore s'imbatte in difficoltà che esulano dalle regole applicate in meccanica. In questo esempio, il diametro del perno è di 0,02 mm su una lunghezza inferiore a 0,2 mm. La precisione richiesta su questo diametro è di qualche micron. Inoltre, poiché la ruota sarà conficcata su questo pignone, essa deve potersi placcare perfettamente sul lato di appoggio. Vari sono i metodi utilizzati e tutti realizzabili con Mastercam Swiss Expert.

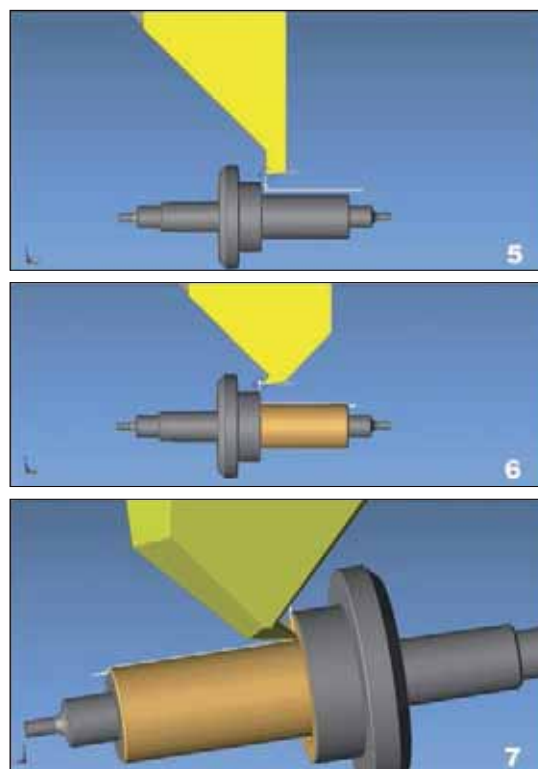


Pivotaggio e lavorazione di un piccolo foro su un pignone orologiero.

La soluzione scelta dal cliente in questo caso è quella di eseguire un piccolo foro evitando problemi in questo punto. Per le operazioni qui esposte, gli utensili sono dei bulini con delle placchette brasate prodotte dalla Wibemo SA e rettificati in funzione delle specifiche necessità di ogni operazione. Gli utensili sono rappresentati nelle giuste dimensioni allo scopo di studiare esattamente i movimenti e le asportazioni di materie nel CAM. Lo sbizzo (fig. 1) è realizzato sul davanti del particolare verso la bussola lasciando un sovraspessore di 0.025 mm in X e in Z. L'utensile di finizione (fig. 2), percorrerà il cammino in senso inverso con l'estremità della placchetta che comporta un piatto di 0.03 mm. Nella figura 3, il piccolo foro è realizzato semplicemente con la geometria dell'utensile penetrando per 0.025 mm all'interno del diametro. La lavorazione, fig. 4, impiega lo stesso utensile ma realizza un piccolo piatto con un cambiamento di correttore utensile. Questo metodo consente di governare perfettamente la lavorazione con i due lati dell'utensile.

### Parte posteriore di un pignone con piccolo foro di ribattitura

Per quanto riguarda il retro del pignone, sbizzo e finitura si fanno nello stesso senso (fig. 5 e 6). La difficoltà, per la lavorazione del piccolo foro di ribattitura consiste nel controllare che la geometria dell'utensile non talloni e non entri in collisione con altri diametri

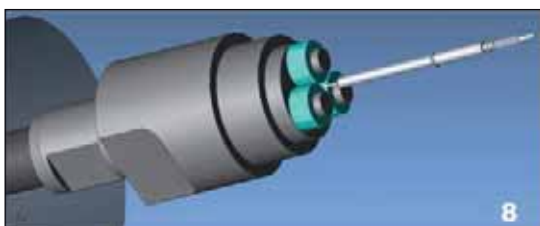


Lavorazione di un piccolo foro di ribattitura.

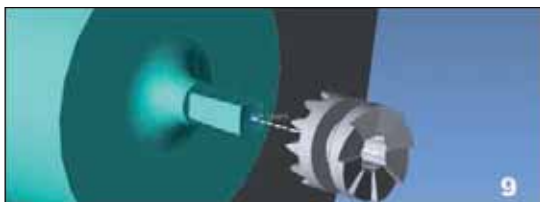
del pignone. La figura 7 mostra molto chiaramente l'operazione in 3D (visualizzazione blocco per blocco della posizione dell'utensile) in cui tutto è questione di centesimi.

### Asta di ricarica con brocciatura per il pignone scorrevole

Allo stesso modo, ogni operazione specifica, come la lavorazione dell'asta del meccanismo di ricarica o la brocciatura di un pignone scorrevole, può essere gestita interamente. Negli esempi di cui alle figure 8



Filettatura tramite rullatura.

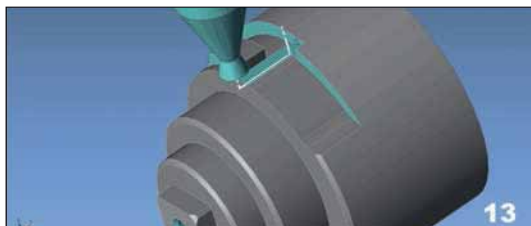
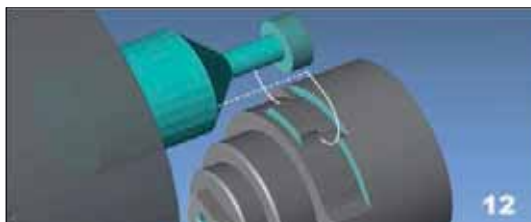
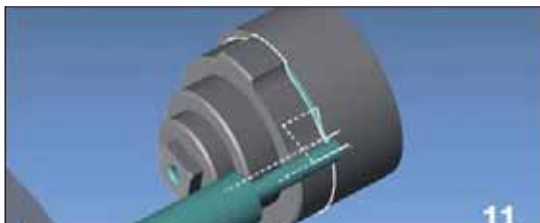
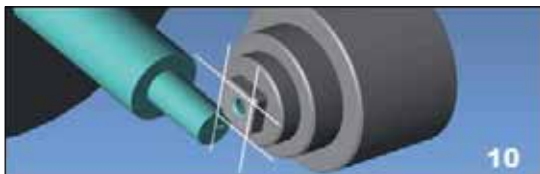


L'operazione di brocciatura per la lavorazione di un pignone scorrevole.

e 9, gli utensili e tutti i parametri sono recuperati dai programmi modelli. Nei nostri esempi sono stati utilizzati la filiera a rullare Harold Habegger SA S0.90 e il porta-utensile con punzone delle PCM Willen SA.

### Fresatura d'albero del cilindro

Per quanto riguarda la particolare lavorazione di un albero del cilindro (fig. da 10 a 14), le operazioni di fresatura sono molto specifiche. Anche in questo caso sono possibili numerosi metodi, l'esempio che segue ne presenta uno. L'asportazione della materia viene



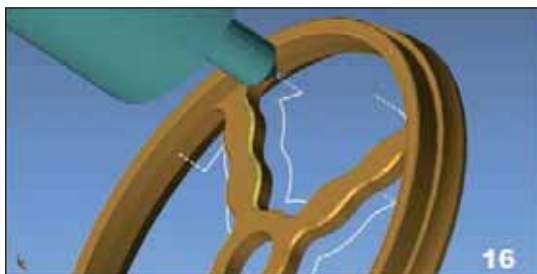
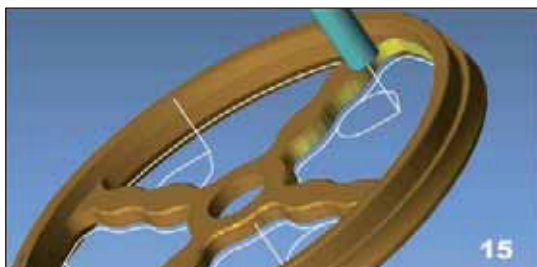
Le operazioni particolari della lavorazione di un albero del cilindro.

visualizzata per ogni operazione in funzione della traiettoria calcolata in base alla geometria dell'albero, la forma dell'utensile ed i parametri scelti dal tornitore. Gli eventuali problemi di lavorazione sono visualizzati e l'ottimizzazione del tempo è possibile cercando varianti diverse.

### Fresare e smussare un bilanciere

Con i precedenti esempi, la CAM Mastercam Swiss Expert mette a disposizione del tornitore un reale aiuto per tutte le sue messe a punto di precisione di tornitura, di rotazione, foratura e utensili specifici. Lo stesso vale per le operazioni di fresatura, sempre più frequentemente usate in tornitura (fig. 15 e 16). Nel caso in tema, la realizzazione del programma non è effettuabile manualmente. Il tornitore deve pertanto ottenere, in un modo o in un altro, le coordinate delle geometrie da lavorare. Una CAD può bastare ma con tutti gli inconvenienti di una calcolazione che non tiene conto delle operazioni precedenti, senza possibilità di ottimizzazione né della gestione di collisione. Con questo metodo bisogna aggiungere manualmente un G02 o un G03 e a volte cambiare anche il segno + o -. Con Mastercam Swiss Expert il tornitore può scegliere autonomamente il genere e la geometria di attacco e di uscita, lavorare in discendenza o in opposizione, il sovrappessore tra lo sbizzo e la finizione, ecc... il tutto tenendo conto dell'asportazione della materia nelle operazioni precedenti. L'utilizzatore potrà inoltre anche scegliere di lavorare in compensazione del raggio ruotando il centro o il bordo dell'utensile; egli può altresì sperimentare diverse varianti e il codice sarà generato in base alle sue scelte.

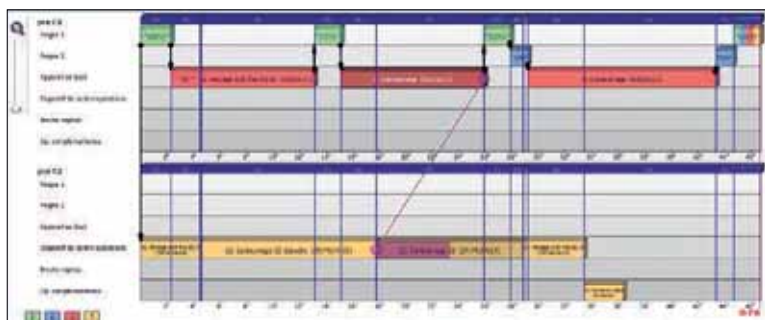
## Aspetti tecnici



Operazioni semplici da realizzarsi con Mastercam Swiss Expert.

### Strutturare facilmente il programma multicanale

Uno dei pregi maggiori di Mastercam Swiss Expert sta nell'elaborazione dei programmi in multicanale. Grazie al lavoro nel diagramma di Gantt, l'ottimizzazione della successione delle operazioni è facilitata da questa interfaccia grafica. Le sincronizzazioni e le sollecitazioni sono gestite interamente. Differenti varianti possono essere studiate e il tempo del ciclo è visualizzato. Si tratta altresì di un complemento utile per redigere un'offerta.

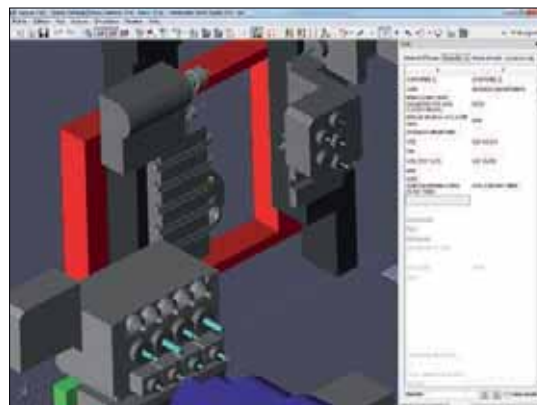


Ottimizzazione interattiva della sequenza delle operazioni.

### La cinematica della tornitrice

Allo scopo di guadagnare tempo sull'avviamento, Mastercam Swiss Expert offre una reale simulazione con segnalatore di collisioni che, ad esempio, consente al tornitore di esaminare le possibilità di un nuovo tornio.

Con il presente articolo, avete modo di rendervi conto di quanto sia vantaggioso lavorare con una CAM dedicata alla tornitura.



Simulazione di lavorazione su Tornos Gamma 20/6.

### Ringraziamenti

Jinfo ringrazia calorosamente le Società Wibemo SA di Rebeuvelier (CH) e CTDI di Tramelan (CH) per i loro contributi tecnici inerenti alle specificità della tornitura orologiera di alta precisione, e che hanno ampiamente collaborato a personalizzare Mastercam Swiss Expert per questo tipo di applicazioni così come alla redazione del presente articolo.

**Mastercam Swiss Expert**

stampato da

**CNC software, inc.**

Tolland, CT 06084 USA

Call (800) 228-2877

www.mastercam.com

Centro di sviluppo dedicato alla tornitura:

**CNC Software Europe SA**

CH - 2900 Porrentruy, Svizzera

Commercializzazione in Svizzera francofona:

**Jinfo SA**

CH - 2900 Porrentruy, Svizzera

www.jinfo.ch