

# Verso un impiego universale

Un gruppo di esperti focalizza alcuni aspetti legati all'evoluzione dei CNC in virtù delle esigenze degli utilizzatori. Dall'analisi effettuata emerge il graduale avvio verso un aumento delle prestazioni e un maggior campo di applicazioni

L'automazione evolve di pari passo con i progressi che si susseguono in campo informatico. La crescente diffusione del PC industriale sta spingendo i costruttori di macchine utensili ad abbandonare le tecnologie proprietarie utilizzate finora a favore di metodologie più standardizzate sia nelle funzioni specifiche per il controllo delle lavorazioni sia nelle interfacce che gli operatori utilizzano per il comando delle macchine. Rivista di Meccanica Oggi ha interpellato in proposito alcuni esperti e ne è uscito un quadro che presenta un settore ancora in evoluzione.

Le opinioni sono state fornite da: Adriano Braghieri, responsabile risorse e sviluppo CNC di E.C.S.; Roberto Brignolo, MTC managing director di NUM S.p.A.; Claudio Castagno, responsabile vendite CNC per l'Italia di Fidia; Giacomo Clementi, product manager & business development settore macchine utensili di Siemens; Sergio Perrone, direttore vendite divisione macchine utensili di Heidenhain; Michele Pirelli, responsabile settore automazione e automotive della divisione electric drives and control di Bosch Rexroth; Roberto Quaglietta, vice presidente di Fanuc CNC Europe e amministratore delegato di GE Fanuc Automation CNC Italia.





**Adriano Braghieri (E.C.S.):** “La scelta di utilizzare un PC industriale associandolo a schede di mercato riduce i costi di sviluppo, ma ha lo svantaggio di legare la produzione alla reperibilità delle schede”.

## SCHEDE O PC?

Nell'automazione industriale il PC sta inesorabilmente sostituendo le tecnologie basate su standard proprietari e, dunque, è lecito chiedersi se lo stesso processo possa avvenire nel campo delle macchine utensili a scapito dei CNC classici. Indubbiamente, come afferma Pirelli di Bosch “la migrazione dei controlli CNC su piattaforme PC è uno ‘standard de facto’ fin dalla metà degli anni No-



**Axiom Power di NUM** permette al costruttore di utilizzare la HMI residente, modificarla, oppure realizzarne una propria usando tool standard.



vanta, pur con differenti interpretazioni dei singoli produttori” e “mentre il cuore del sistema CNC con logica PLC integrata rimane fondamentalmente proprietario, l'ambiente d'interfaccia operatore e i vari software di programmazione e comunicazione sono sempre più parte di un sistema operativo PC di tipo multi task”. Secondo Braghieri di E.C.S. “la scelta di utilizzare un PC industriale come base, associandolo a schede di mercato permette di diminuire i costi di sviluppo, ma implica anche lo svantaggio di legare la produzione alla reperibilità delle schede; considerando la rapida evoluzione della tecnologia, spesso diventa impossibile utilizzare una stessa scheda per più di un anno e ciò comporta una di-

**I controlli E.C.S. hanno due strutture di elaborazione indipendenti per gestire l'interfaccia operatore e il controllo della macchina e per soddisfare le esigenze specifiche di diverse tipologie di macchine.**



**Roberto Brignolo (Schneider-NUM):** “Oggi un ‘Sistema CNC’ va inteso come insieme formato dall'interfaccia uomo/macchina, dal kernel per le funzioni d'interpolazione e dall'elettronica di asservimento”.

spendiosa rincorsa all'omologazione delle schede e maggiori difficoltà nel processo produttivo”. Prova ne è che “i costruttori tedeschi e giapponesi non hanno ancora sposato tale impostazione perché gli elevati volumi di produzione di cui dispongono consentono loro di ammortizzare i costi di sviluppo” facendo meno fatica. Del resto, qualche prodotto è in commer-



**Claudio Castagno (Fidia):** "L'interfaccia operatore è un elemento distintivo che caratterizza un controllo numerico rispetto a un altro e può influenzare la scelta di un cliente".

cio da tempo, ma Castagno di Fidia chiarisce che si tratta di sistemi che "conservano però soluzioni proprietarie soprattutto per quanto riguarda la parte di processo in real time". Inoltre, pensa che "il passo successivo è quello di utilizzare il PC come proces-

**I sistemi Sinumerik Motion Control di Siemens sono flessibili e modulari e possono essere configurati per soddisfare le prestazioni e le tecnologie più avanzate.**



**C20 è il controllo numerico di Classe C di Fidia che può essere impiegato nelle lavorazioni ad alta velocità e con cinque assi interpolati.**

sore unico nella gestione delle macchine e dell'interfaccia operatore", mentre Clementi di Siemens osserva

che "è inevitabile che ciò accada", perché a differenza dei CNC su schede "il CNC ad architettura



**Giacomo Clementi (Siemens):** "Al contrario dei CNC su schede, il PC industriale ha il vantaggio di permettere di personalizzare in modo omogeneo sia le funzioni di comando lavorazione, sia l'interfaccia uomo/macchina".

aperta offre la possibilità di personalizzare in modo omogeneo sia le funzioni di comando lavorazione, sia l'interfaccia uomo/macchina". Brignolo



**Sergio Perrone (Heidenhain):** "La necessità di avvicinarsi alla nuova cultura informatica è un'esigenza reale per tecnici elettronici, operatori e programmatori di macchine utensili".

di NUM chiarisce il concetto constatando che "il PC è già una realtà per gli aspetti front-end di innumerevoli applicazioni" e spiegando che "affidare la garanzia del funzionamento in tempo reale a un kernel CNC separato consente di realizzare applicazioni anche molto complesse in tutta sicurezza", anche se reputa l'impiego del PC nei CNC "al momento limitato agli ambiti di complessità medio-bassa". Quaglietta di GE Fanuc è ancora più scettico sulla possibilità che il PC spodesti i CNC e ribatte che "i controlli numerici Fanuc sono progettati e ottimizzati per ottenere, grazie alla perfetta armonia di tutti i vari componenti, le massime prestazioni in relazione al campo di applicazione specifico delle macchine utensili" e che "l'exasperazione delle prestazioni unita all'elevata affidabilità che da sempre contraddistinguono i prodotti Fanuc rendono molto difficile la sostituzione dei CNC con soluzioni PC". Perrone di Heidenhain media fra questi punti di vista, considerando che "le aperture verso il mondo PC saranno inevitabili, anche se probabilmente questo non andrà a discapito delle caratteristiche 'classiche' dei CNC" che manterranno ancora molte funzionalità stand-alone, mentre l'uso del PC "riguarderà principalmente le reti di comunicazione, il front-end verso l'operatore, i menu di comando e di programmazione, la teleassistenza e gli accessori tipici PC



**Il controllo numerico iTNC530 di Heidenhain con funzione anticollisione DCM è affidabile e immediato nell'uso e nella programmazione**

(USB, mouse, ecc.). L'azienda, infatti, integra nel controllo numerico iTNC530 due processori: uno per le funzioni CNC e l'altro che supporta Windows e le funzioni d'interfaccia operatore e di programmazione. La stessa scelta è stata fatta da Selca nei controlli numerici S4000, la cui architettura è basata su doppia CPU: un processore PC Pentium per la gestione dell'interfaccia operatore e dei sistemi esterni CAD/CAM e un processore Motorola per il controllo in tempo reale della macchina utensile.

### **CONTROLLI "APERTI"**

Tutti gli esperti concordano che è stata la vasta diffusione delle piatta-

forme multitasking Microsoft Windows a permettere lo sviluppo di software di controllo numerico più idonei a essere integrati con le altre applicazioni di mercato, come i CAD/CAM e le schede di misura, acquisizione dati e diagnosi remote. Secondo Clementi "un aspetto che ha concorso non poco a imporre i controlli aperti è la pressante richiesta da parte degli utilizzatori finali di poter integrare le macchine installate in officina in reti aziendali globali (Ethernet) in modo da poter gestire i dati di produzione e i programmi di lavorazione direttamente dall'ufficio". Perrone concorda che "il concetto di CNC aperto esprime la possibilità d'accesso alle



**IndraMotion MTX è il programma Bosch completo di CNC, PLC e soluzione drives che garantisce velocità di esecuzione blocco fino a 0,5 ms con precisione nanometrica.**

risorse più intime del controllo numerico con la facoltà, da parte dei costruttori, di fare modifiche e personalizzazioni" e che questa è una "funzionalità indispensabile per le applicazioni nell'ambito dell'automazione industriale o di macchine speciali". Come asserisce Pirelli, non c'è dubbio che "alcune macchine (fresatrici/torni per alberi a gomito, rettifiche orbitali) richiedono funzioni d'interpolazione degli assi non convenzionali, dove ogni costruttore implementa a valle dei comandi numerici le proprie funzioni e librerie tecnologiche" e che "l'utilizzo dei sistemi base PC e le tecnologie informatiche connesse hanno dato un ulteriore impulso alla migrazione delle interfacce operatore proprietarie fra i differenti ambienti CNC". Quaglietta rafforza il concetto precisando che "i controlli 'Open CNC' permettono la connessione tramite fibra ottica o Ethernet a un qualsiasi PC basato su Windows" e che "con tale soluzione il cliente può creare tramite i più comuni software di sviluppo Visual C++/Basic la propria piattaforma e interfaccia utente, dando valore aggiunto alle macchine in termini di operatività e funzionalità". Tuttavia, Brignolo ritiene che "oggi la nozione di CNC sia superata dal concetto più ampio di

'sistema CNC' formato dall'interfaccia uomo/macchina, dal kernel per le funzioni d'interpolazione e dall'elettronica di asservimento". Con quest'impostazione NUM ha realizzato il sistema CNC Axiom Power "con architettura universale e personalizzabile che permette di scegliere il processore, la configurazione, l'interfaccia e gli asservimenti". Dello stesso parere, Braghieri considera i controlli aperti "una delle componenti della strategia dei prodotti E.C.S." e una risorsa per l'utente che può creare un opportuno "collegamento nel menu di gestione per far eseguire al controllo numerico qualsiasi applicazione specifica". Castagno fa presente che "ulteriori passi avanti sono possibili solo con l'ausilio di tool software standard", e che Fidia ha progettato "l'interfaccia Corba proprio per offrire un CNC aperto ai più diffusi sistemi operativi e linguaggi di programmazione". Lo stesso vale per i Sinumerik di Siemens che Clementi ricorda "sono nati come sistemi standard dotati di un'ampia gamma di funzioni specifiche disponibili e con in più la possibilità di modificarle sulla base delle necessità dei costruttori che possono integrare il proprio know-how per realizzare sistemi personalizzati". Con la stessa filoso-



**Michele Pirelli (Bosch Rexroth): "La mecatronica è sicuramente la nuova frontiera che consentirà la simulazione del comportamento atteso già in fase di progettazione".**

fia Selca produce controlli numerici funzionalmente diversi, alcuni più adatti alle macchine ad alta velocità per fresatura di superfici complesse, altri più adatti per la lavorazione degli stampi con esigenze di fresatura e finitura, altri ancora per centri di lavoro e macchine che lavorano in rete con sistemi CAD/CAM.

## **MEGLIO LE HMI STANDARD O CUSTOM?**

Considerando attentamente il presente contesto di mercato, non è facile prevedere se le interfacce uomo/macchina (HMI, Human Machine Interface) stiano per evolvere in forme più standardizzate. Osservando bene, le attuali interfacce derivano dal consolidamento di un uso quasi universale degli stessi supporti software basati su menu a finestre. Quaglietta fa presente che le moderne interfacce offrono già "programmazione conversazionale semplificata, simulazione grafica 3D e controllo automatico dei dati inseriti" e "rendono l'interazione con i CNC facile e intuitiva anche per gli operatori meno esperti". D'altro canto, Perrone ammonisce che "la necessità di avvicinarsi alla nuova cultura informatica è certamente una realtà dei nostri giorni non solo per i tecnici elettronici, ma anche per le nuove generazioni di operatori e program-

matori di macchine utensili abituati al mondo PC". Dello stesso avviso, Braghieri pensa che "dal punto di vista dello sviluppo, sarebbe auspicabile poter utilizzare componenti software che rispettino uno standard", ma almeno per quanto riguarda le interfacce "dubita che ciò possa essere realizzato in accordo fra i costruttori di CNC". Pirelli pensa che la standardizzazione delle interfacce operatore "sarà realizzabile in funzione degli aspetti di economicità e riusabilità dei macchinari" solo se "grandi gruppi industriali imporranno a tutti i fornitori di automazione un ambiente uniformato almeno nella struttura dell'interfaccia per la gestione, visualizzazione e monitoraggio dei cicli di produzione". Castagno approfondi-

"ogni costruttore tenderà a mantenere un'interfaccia utente personalizzata", in modo da differenziare i propri prodotti da quelli della concorrenza. Brignolo osserva che "l'ergonomia del controllo numerico influisce sul tempo necessario per conoscere un nuovo mezzo di produzione" e che "una HMI facile da usare e orientata al 'mestiere' permette all'operatore non solo di familiarizzarsi più rapidamente con lo strumento, ma anche di ridurre i tempi di programmazione e di messa a punto dei programmi". È evidente che anche in questo caso è la tecnologia Windows che influenza il mercato, sollecitando costruttori e utenti al raggiungimento dei due fondamentali requisiti di semplicità d'utilizzo e versatilità che sono



**Roberto Quaglietta (GE Fanuc):** "L'exasperazione delle prestazioni e l'elevata affidabilità richieste nei controlli numerici ne rendono improbabile la sostituzione con soluzioni PC".



**Gli ultimi modelli Serie i di GE Fanuc 30/31 i-Model A/A5 offrono avanzate funzionalità CNC per la lavorazione ad alta velocità su 5 assi, con elevata precisione e qualità di finitura.**

sce il concetto spiegando che "spesso l'interfaccia utente è un elemento distintivo che caratterizza un CNC rispetto a un altro e può influenzare la scelta di un cliente". Pertanto,

universalmente pretesi nei controlli numerici. Clementi fa presente che proprio per questo motivo Siemens ha realizzato la piattaforma JobShop integrando "due interfacce specifi-

che di programmazione: ShopMill dedicata alla tecnologia della fresatura e ShopTurn dedicata alla tecnologia della tornitura" e che "JobShop permette di programmare in modo semplice e veloce pezzi anche molto complessi". Parimenti, le numerose opzioni disponibili nei controlli Selca S4000 massimizzano le possibilità di dialogo tra macchina e operatore, perché offrono un sistema semplice, intuitivo, completo ed efficace che consente di programmare in modo naturale e diretto anche le funzioni più complesse.

### **COSA DICONO GLI UTENTI**

Quali sono le domande più ricorrenti ai costruttori di CNC da parte degli utilizzatori? Tutti gli esperti concordano nell'indicare che le richieste più frequenti sono la flessibilità delle funzioni di programmazione, un'abbondante disponibilità di macro funzioni preconfezionate e la semplicità nell'uso del CNC. Secondo Braghieri queste esigenze non sono banali per il costruttore, perché significano cercare di "conciliare la maggior complessità che comporta la migliore quantità di prestazioni disponibili con la necessità di ridurre le scelte possibili in fase di programmazione e al momento dell'utilizzo delle prestazioni". D'altra parte, Brignolo ricorda che "la competitività di un'azienda è diventata oggi una questione di sopravvivenza e un'azienda ben orga-



**I controlli numerici Selca S4000 sfruttano due processori, uno per la gestione dell'interfaccia operatore e uno per il controllo della macchina utensile.**

nizzata deve disporre di processi ottimizzati e mezzi di produzione efficaci"; ecco perché gli utilizzatori chiedono "rapidità di familiarizzazione dell'operatore con il mezzo, facilità di programmazione dei cicli di lavorazione, velocità di esecuzione dei cicli, qualità dei risultati e affidabilità del funzionamento". Perrone concorda che "chi acquista una macchina vuole che sia subito produttiva" e che oltre all'affidabilità gli utilizzatori chiedono "supporto tecnico tempestivo, corsi di formazione e il collegamento della macchina alla rete aziendale tramite scheda Ethernet per telediagnosi e monitoraggio remoto della produzione". Castagno ritiene che "nelle lavorazioni per asportazione sono richieste interfacce potenti e capaci di gestire macchine che stanno diventando sempre più complesse per numero di assi e livello di automazione". L'esperienza di Fidia conferma che molti domandano "un adeguato servizio di assistenza con interventi rapidi e disponibilità di ricambi, in grado di ri-

durere al minimo i fermi macchina". Del resto, come afferma Clementi, "la competitività è la missione primaria delle imprese" e per aumentare la produttività di un'industria è indispensabile saper "approntare programmi di lavorazione direttamente a bordo macchina" e saper "gestire differenti tecnologie di lavorazione". Tanto "maggiore è la flessibilità delle macchine utensili" quanto più "sono in grado di eseguire lavorazioni complesse e differenti tra loro per tecnologia e precisione", con efficienza e redditività. Pirelli fa notare che c'è una "tendenza generalizzata verso la più ampia standardizzazione di hardware e software, mentre rimane preponderante la richiesta di 'portabilità' dei programmi sviluppati dagli OEM che ne costituiscono spesso il capitale intellettuale". Per questo Bosch ha realizzato la suite IndraWorks includendovi il software per il comando del PLC, le funzioni di motion control e l'ambiente WinStudio che permette di modificare le HMI. Quaglietta conferma che per soddisfare le richieste di affidabilità, facilità d'uso e flessibilità da parte dei clienti, Fanuc ha realizzato "i CNC delle serie 30i/31i/21i che, oltre a garantire elevata affidabilità, aggiungono la facilità d'uso grazie alle funzioni di programmazione conversazionale Manul Guide-i, nonché prestazioni tecniche allo stato dell'arte".

### QUALE FUTURO?

A questo punto si vuol chiarire quale sia la tecnologia più importante per un ulteriore sviluppo dei CNC. Le opinioni si diversificano, segno che un'evoluzione sia ancora in atto. Braghieri pensa che le nuove tecnologie possono "portare i CNC a essere più facilmente applicabili nel controllo dei processi generici, ovvero delle tipologie di macchine non limitate alle sole macchine utensili". Per Brignolo il PC consente di "implementare funzioni di supporto all'integrazione e all'utilizzo del controllo numerico sulla macchina", con la possibilità di "introdurre i disegni in formato digitale" e "utilizzare le informazioni tecniche per ottenere 'part program' dedicati alla lavorazione", nonché "trasformare il controllo numerico in un ser-

ver di dati Web gestibile a distanza". Castagno reputa indispensabile "lo sviluppo di processori più adeguati alla maggiore complessità delle prestazioni dinamiche delle moderne macchine a motori lineari" e considera di pari importanza "lo sviluppo di un bus di campo real time in ambiente Ethernet". Clementi ritiene che "le nuove tecnologie costruttive delle attuali macchine utensili, come l'High Speed Cutting, richiedano elevate velocità di lavorazione, precisione nell'esecuzione dei profili e qualità superficiali pressoché perfette". Inoltre, pensa che "per soddisfare tali requisiti occorre migliorare soprattutto le funzionalità firmware", le quali permettono d'implementare "cicli di lavorazione specifici in funzione delle esigenze di lavorazione". Perrone sostiene che "il futuro potrebbe riservarci un ulteriore sviluppo dell'impiego di reti ad alta velocità, anche tra gli stessi componenti CNC, per creare configurazioni d'impianti sempre più flessibili e modulari e ridurre al minimo l'utilizzo dei cavi". Pirelli è convinto che "la mecatronica è la nuova frontiera per la simulazione del comportamento atteso già in fase di progettazione" e riguarda anche "la scelta dei componenti della cinematica di lavoro, la stima del comportamento del mezzo di produzione nel corso di tutto il ciclo di vita, la manutenzione predittiva integrata nel CNC e l'integrazione dei sensori nei servoattuatori". Quaglietta avvalorla la tesi che "la tendenza del mercato è quella di fornire macchine in grado di eseguire lavorazioni sempre più veloci e precise" e che a questo scopo diventa sempre più importante "la tecnologia nanometrica che permette di inviare agli azionamenti il comando di posizione in nano-metri e ottenere movimenti degli assi più fluidi e precisi".

**readerservice.it**

**Bosch Rexroth n.18**

**E.C.S. n.46**

**Fidia n. 47**

**GE Fanuc n.48**

**Heidenhain n. 49**

**Num n.50**

**Selca n.51**

**Siemens n.52**