

# COMUNICAZIONI E DIAGNOSTICA PER CNC

**L'interfacciamento verso il campo e verso la rete Intranet ampliano le possibilità di comunicazione dei CNC di nuova generazione, aumentandone la flessibilità e riducendo i tempi di programmazione**

di Massimo Giussani

e della gestione delle comunicazioni con il resto dell'impianto, sia a livello di coordinazione delle operazioni svolte, sia a livello di supervisione e telediagnostica. La porzione di macchina che dialoga in tempo reale con gli attuatori è generalmente posta sotto il controllo di una CPU dedicata e di un sistema operativo in tempo reale (rtos); quanto invece concerne le operazioni a priorità più bassa può invece essere gestito in tutta tranquillità da un PC industriale che sempre più spesso sfoggia software di alto livello proveniente dal mondo dell'informatica 'tradizionale', quella di



L'evoluzione delle comunicazioni nei CNC di nuova generazione semplifica e velocizza le operazioni di installazione, configurazione e aggiornamento (foto Heidenhain).

L'evoluzione delle capacità di elaborazione e di memorizzazione dei CNC di nuova generazione ha avuto come effetto collaterale anche una maggior flessibilità nelle comunicazioni verso il campo e con l'utilizzatore. La disponibilità di processori sofisticati e di grandi quantitativi di memoria ha reso naturale, all'interno delle macchine a controllo numerico, l'integrazione di veri e propri PC industriali che si occupano dell'interfacciamento tra uomo e macchina

PC e workstation da ufficio. Questo approccio presenta molteplici vantaggi: permette di utilizzare, con adattamenti minimi, le estese librerie disponibili per il mercato mainstream; offre la possibilità di appoggiarsi ad interfacce grafiche amichevoli dall'aspetto conosciuto, che riducono i tempi di apprendimento e rendono più semplice programmare e modificare le operazioni della macchina; semplifica l'integrazione di pacchetti software evoluti (ad esempio per CAD e

CAM) a bordo macchina; infine rende più flessibili le comunicazioni con il resto dell'impianto.

## COMUNICARE SU PIÙ LIVELLI

Tralasciamo per il momento l'interazione tra il sistema e l'operatore e concentriamoci sulle comunicazioni tra le varie componenti della macchina stessa e le altre macchine presenti nell'impianto e, più in generale, nell'intera azienda. Si tratta di scambi di informazioni che possono avere luogo a più livelli, da quello più vicino alla macchina fisica, e quindi agli attuatori che provvedono alla lavorazione del pezzo, a quello più ampio delle comunicazioni sulla rete Internet. Al livello più basso si trovano i BUS ad alta velocità per il dialogo con gli azionamenti che si preoccupano di coordinare le operazioni simultanee nelle macchine multiasse; le comunicazioni tra le altre parti della macchina sono generalmente di competenza dei bus di campo 'tradizionali'; a un livello superiore troviamo il collegamento del CNC con le postazioni di programmazione, il magazzino o gli uffici amministrativi, in un contesto di condivisione dei dati che apre la strada ai sistemi di supervisione, di gestione di impresa e di assistenza a distanza. Lo standard Sercos è un esempio di BUS sempre più presente nel dialogo tra gli azionamenti; per i bus di campo resta in generale aperta la strada in più direzioni, come Profibus, Interbus, DeviceNet; per quanto riguarda la comunicazione verso i sistemi informativi su base PC, a fare la parte del leone è senza dubbio Ethernet che per mezzo di protocolli più o meno standard e nella sua incarnazione industriale, permette ai CNC di comunicare con i sistemi di supervisione,

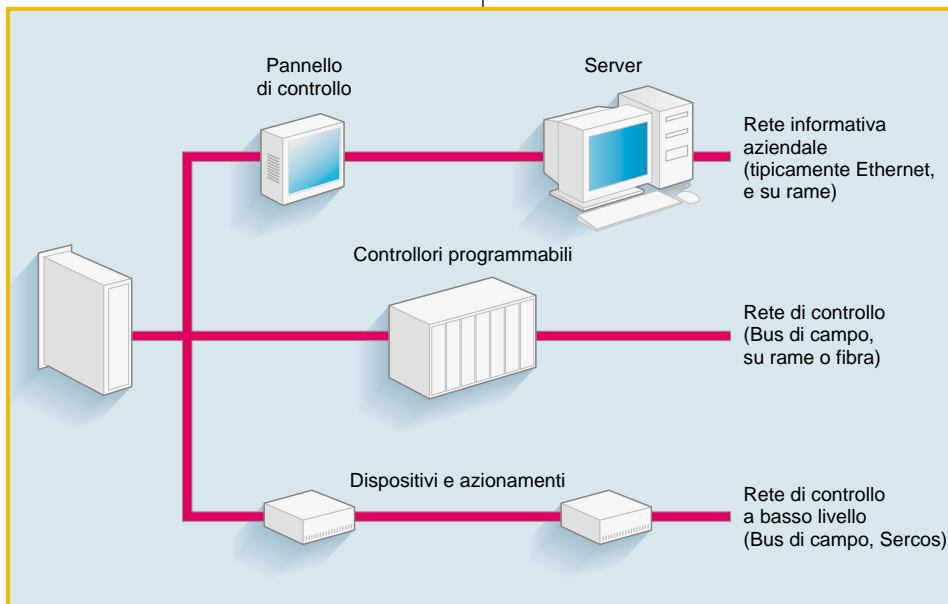
diagnostica, e anche con i software di gestione di impresa. Ovviamente, alle soluzioni aperte basate su standard riconosciuti si affiancano le tecnologie proprietarie sviluppate dal produttore al fine di massimizzare le prestazioni di un determinato tipo di macchina. In pratica, comunque, tutti i principali produttori hanno integrato sui propri sistemi di punta dei BUS di comunicazione più o meno aperti verso il campo e verso una rete Intranet per la supervisione o per la gestione di impresa. Anche se limitata al solo piano di fabbrica, la connessione in rete delle macchine a controllo numerico si rivela preziosa per la configurazione e l'installazione dei programmi macchina specie a fronte di modifiche nella produzione o di ripristino in seguito a problemi. I programmi macchina possono infatti essere cambiati nel giro di pochi minuti su tutte le macchine selezionate operando direttamente dal PC dell'ufficio tecnico o dalla postazione di programmazione.

## ESEMPI PRATICI

Rexroth ha presentato in anteprima a EMO 2003 un CNC scalabile ad architettura aperta basato su architettura PC, IndraMotion MTX, espressamente pensato per l'integrazione di assi elettrici, idraulici e pneumatici. Questo sistema contempla interfacce aperte a tutti i livelli: Ethernet integrata nel CNC e nel PC industriale, compatibilità con Profibus-DP, Interbus e DeviceNet per la comunicazione sul campo e supporto degli standard Sercos e IEC 61491 per la comunicazione con gli azionamenti.

Anche Fagor utilizza Sercos per le comunicazioni del proprio CNC8070 con gli azionamenti digitali. Il vantaggio di impiegare un BUS evoluto di questo tipo è

Le comunicazioni hanno luogo a più livelli, da quello più vicino alla macchina fisica a quello più ampio delle comunicazioni sulla rete Internet (fonte: Mitsubishi).



I CNC di nuova generazione sono in grado di far girare sistemi operativi 'tradizionali' per l'interfacciamento con l'operatore e con il resto dell'impianto (foto Heidenhain).



essenzialmente quello di rendere disponibili più informazioni che possono essere sfruttate per migliorare la risposta del sistema e la raccolta di dati storici a fini diagnostici. La connessione via Ethernet, che consente di scaricare in blocco i dati di configurazione e i programmi direttamente dal PC dell'ufficio tecnico alla postazione CNC, si presta anche ad operazioni di supervisione e diagnosi remota.

Rimanendo in tema di comunicazioni, l'iTNC530 di Heidenhain è predisposto per la connessione in rete a posti di programmazione, PC e a banche dati. Grazie all'interfaccia Ethernet da 100 Mb/se al supporto del protocollo TCP/IP e del file-system di rete NFS (Network File System) già nella versione base, la comunicazione con server di rete basati su NFS o che utilizzano sistemi operativi Microsoft Windows.

L'impiego di software specifici consente di effettuare l'avvio della macchina e di trasferirvi in pochi secondi, da una postazione remota, i programmi di lavorazione realizzati esternamente, aggiornando anche le tabelle utensili e pallet. La connessione in rete si rivela utile anche per effettuare un salvataggio periodico della memoria di massa del CNC, rendendo più spedita la fase di ripristino in caso di guasto o sostituzione. Ma l'aspetto più interessante delle comunicazioni verso il piano gestionale è rappresentato dall'integrazione nei sistemi di supervisione e di gestione d'impresa. I dati relativi allo stato di esercizio della macchina possono essere messi a

disposizione di programmi che permettono di allertare il supporto tecnico in caso di guasto, di prevenire la sostituzione degli strumenti, comunicando direttamente con il magazzino in modo da ordinarli per tempo.

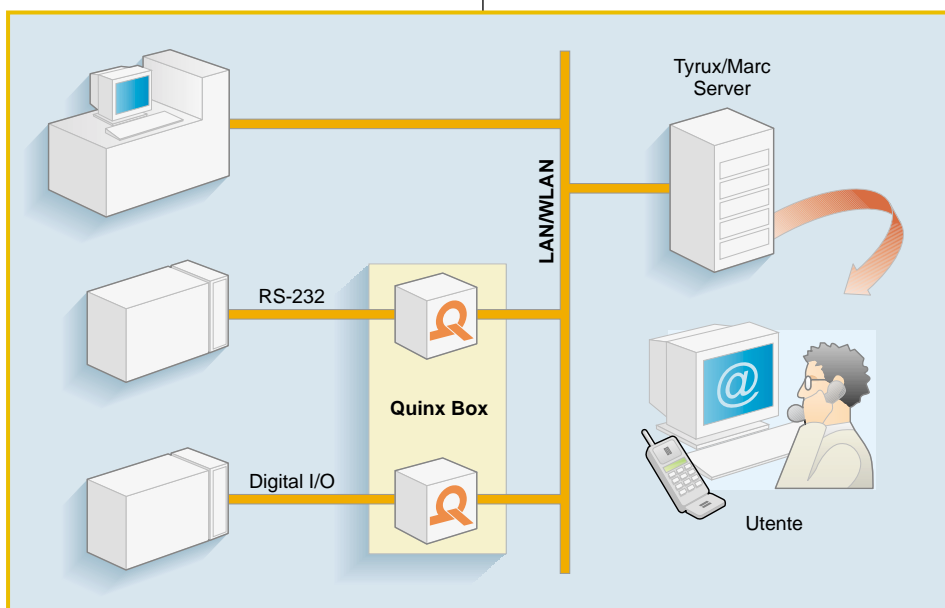
## AUTODIAGNOSTICA INTEGRATA

GE Fanuc propone sui suoi sistemi CNC di serie i tutta una serie di strumenti di comunicazione per la manutenzione preventiva e la teleassistenza. Per cominciare, l'accesso ai dati di usura delle parti e allo stato degli strumenti è riassunta in un'unica schermata del pannello operatore a bordo macchina. Le parti che richiedono manutenzione programmata vengono segnalate in tempo utile per una loro sostituzione senza incorrere in inutili tempi morti. I vari componenti, servomotori, e mandrini provvedono a inoltrare dei segnali di allarme che vengono inviati al sistema integrato di diagnosi. Se

l'operatore, con le schermate di aiuto, non è in grado di trovare una soluzione al problema, e se il sistema è stato configurato a tal proposito, è possibile accedere alle funzioni di diagnostica remota. La connessione, per mezzo dell'interfaccia Ethernet integrata, alla rete Intranet aziendale e, con le opportune protezioni, alla rete Internet permette di usufruire dei servizi di teleassistenza in ogni parte del mondo. Gli operatori possono utilizzare la connessione in rete anche per consultare la documentazione e le risorse di formazione on-line dei principali produttori di macchine utensili e strumenti di controllo.

Mitsubishi ha dotato i nuovi impianti della serie 700 di nuove funzionalità di autodiagnosi che mettono a disposizione dell'operatore tutta una serie di informazioni volte a aiutarlo a identificare e risolvere i problemi. Qualora non sia possibile individuare automaticamente le cause, vengono visualizzati i diagrammi di flusso e le diverse possibilità che consentono al tecnico restringere il campo d'indagine. Anche in questo caso l'integrazione con la rete Intranet aziendale (tramite Ethernet) e verso il campo (con i principali BUS di campo, tra cui CC-Link) rende più semplice lo scambio di informazioni a tutti i livelli dell'impresa. La stessa Mitsubishi mette a disposizione un servizio di diagnosi remota, denominato MR-Net che permette una connessione diretta tra il CNC e il servizio europeo della multinazionale giapponese. Oltre alla direzione degli allarmi verso il personale esterno, è anche possibile invocare il

È possibile dotare anche le macchine utensili meno recenti di un sistema di diagnostica a distanza, utilizzando opportuni adattatori di rete (fonte: Quinx).



supporto tecnico direttamente con la pressione di un tasto sulla macchina, oppure inviare i dati relativi allo stato di funzionamento sulla rete Intranet aziendale.

## AUTODIAGNOSTICA INTEGRABILE

Per tutti gli utilizzatori che non dispongono di macchine di ultima generazione vi è pur sempre la strada dell'adattamento. Per le macchine meno recenti sono infatti disponibili delle soluzioni aggiuntive a basso costo che, senza richiedere particolari interventi, aprono la strada delle comunicazioni in rete da impiegare ai fini di supervisione e diagnostica remota.

Quinx mette a disposizione degli adattatori di rete per il controllo (con i prodotti denominati DNC, Direct Numerical Control) e la raccolta dei dati di produzione (con i sistemi MDC, Machine Data Collection) di macchine utensili vecchie e nuove. Per quanto riguarda l'assistenza a distanza segnaliamo in particolare gli adattatori denominati SCD (Smart Communication Device) che permettono di mettere in rete tutte le macchine controllate con un'interfaccia seriale RS-232.

L'adattatore di Quinx trasferisce infatti i dati che viaggiano su questa interfaccia ad un server di rete ricorrendo a connessione Ethernet 10/100BaseT (via connettore standard Rj-45) o, tramite scheda di espansione Pcmcia, via radio su una rete senza fili Wlan (Wireless LAN). Il server impiega poi il software applicativo Tyrux, messo a punto da Silvestroke AG, per realizzare un sistema flessibile di diagnosi remota che comunichi in modo bidirezionale con il personale di manutenzione, via Internet (all'utilizzatore è richiesto solo un comune programma per la navigazione e la ricezione della posta elettronica), SMS o cercapersone. A fronte

di un allarme generato dalla macchina, il sistema provvede a sollecitare l'intervento del personale tecnico di turno, seguendo una scala gerarchica predefinita e richiedendo la conferma dell'avvenuto ricevimento dei messaggi. Il vantaggio di questo approccio, che si appoggia a reti e servizi preesistenti, è che presenta dei costi di infrastruttura estremamente contenuti, ed apre così la strada della teleassistenza anche ai piccoli produttori.