

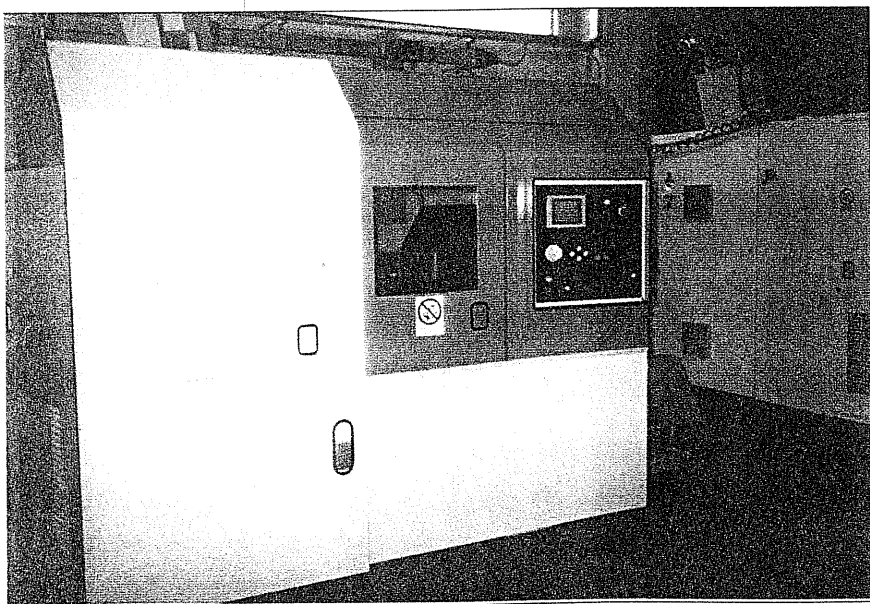
Un tornio davvero speciale

Emiliano Curina

Bsa Automation e Omas, con la cooperazione di Omron, hanno realizzato un tornio sofisticato in cui il controllo assi viene eseguito mediante un Plc al posto dei tradizionali controlli numerici.

Ideare una macchina (o più precisamente un tornio) che abbinasse le potenzialità del Plc nella gestione degli I/O con quelle del controllo numerico per il controllo assi: questa in sintesi la sfida che Bsa Automation e Omas sono riuscite a vincere grazie a un know how specialistico di prim'ordine e sfruttando le soluzioni nel settore dell'automazione messe a punto da Omron. Prima di entrare nel merito della descrizione della macchina, una sintetica presentazione delle società che la hanno realizzata. La prima, BSA Automation, è nata tre anni fa con un duplice obiettivo: progettare sistemi industriali e offrire un supporto specialistico per i prodotti Om-

ron rivolti al settore dell'automazione. La società, oltre al design di macchine e di impianti chiavi in mano, si occupa anche dello sviluppo del software e del collaudo dell'impianto. Le applicazioni tipiche di queste realizzazioni sono nel settore dell'enologia (e non poteva essere altrimenti, considerata l'ubicazione dell'azienda che si trova a Canelli nell'Astigiano,). Nel corso degli anni BSA Automation ha allargato il suo campo di azione in settori quali l'iniezione della plastica e, ultimamente, la macchina utensile. Per tale motivo circa un anno fa è stato sviluppato un accordo con Omas, una realtà che ha sviluppato competenze "ad hoc" nel campo delle macchine utensili speciali. Omas ha indirizzato le proprie risorse nel segmento delle macchine ad alta produttività (come nel caso che verrà descritto) fornendo soluzioni "chiavi in mano" in grado di risolvere problemi che non possono essere affrontati con soluzioni di tipo tradizionale.



Visione d'insieme del tornio realizzato da BSA e Omas.

Un tornio particolare

La macchina realizzata dalle due società si può definire un tornio (anche se di natura un po' particolare) per la lavorazione in serie e ad alta velocità di parti cave, che nelle sue linee essenziali risulta così formata: un mandrino principale portapezzo; due contromandrini portautensile rotanti posti su una slitta dotata di movimenti X e Y di cui si analizza brevemente il principio di funzionamento.

I pezzi grezzi vengono caricati mediante un caricatore automatico, riordinati e convogliati in un canale che si preoccupa di avviarli alla lavorazione. Grazie a

una pinza i pezzi cavi vengono prelevati e portati al mandino che li aggancia. A questo punto la pinza esce di scena e gli assi portano i contromandri in lavorazione sul pezzo. Nel caso che si sta prendendo in esame il pezzo è, come ricordato poco sopra, di tipo cavo e deve subire lavorazioni anche internamente da parte di due utensili diversi: da qui l'esigenza di disporre di due contromandri (uno per utensile).

Nelle diverse fasi di lavorazione che vengono eseguite sui pezzi i due contromandri operano in maniera differente l'uno dall'altro: in alcune ad esempio uno dei contromandri lavora in senso contrario alla rotazione del mandrino mentre in altre i due contromandri lavorano nella stessa direzione ma a velocità differente.

Questa versatilità è direttamente mutuata dalla concezione aperta del sistema che può funzionare con qualsiasi tipologia di pezzo, fatti salvi i vincoli di natura dimensionale (ad esempio di serraggio). L'"apertura" è conferita al sistema dall'utilizzo del linguaggio di programmazione G tipico delle macchine utensili. Su questo linguaggio una breve parentesi. Com'è noto, una delle principali difficoltà da affrontare in un'applicazione dove sono coinvolti movimenti di assi riguarda sicuramente la programmazione.

I classici moduli di controllo assi per Plc, pur avendo integrate alcune elementari funzioni di posizionamento, necessitano dello sviluppo di complicati programmi di diagrammi a relè.

Per cercare di semplificare al massimo la programmazione dei controlli assi Omron ha reso disponibile una nuova linea di controllo assi (come la scheda C200H-MC221 utilizzata in questa applicazione) che si programmano in linguaggio G come normalmente avviene per i controlli numerici. Inoltre come interfaccia operatore è stato impiegato un terminale Omron NT31 con tecnologia touch screen (cioè a schermo tattile). Di conseguenza l'operatore abituato con un tradizionale controllo numerico non ha problemi di sorta: è sufficiente che scriva attraverso il terminale tattile il programma (in modo semplice e intuitivo sfruttando un linguaggio a lui noto) relativo alla lavorazione che il tornio deve eseguire.

Con il software utilizzato (di natura parametrizzabile) è possibile eseguire operazioni anche sofisticate, comunque indispensabili per ottenere un'estrema precisione della lavorazione, come ad esempio la ripresa dei giochi meccanici e la valutazione del consumo dell'utensile.

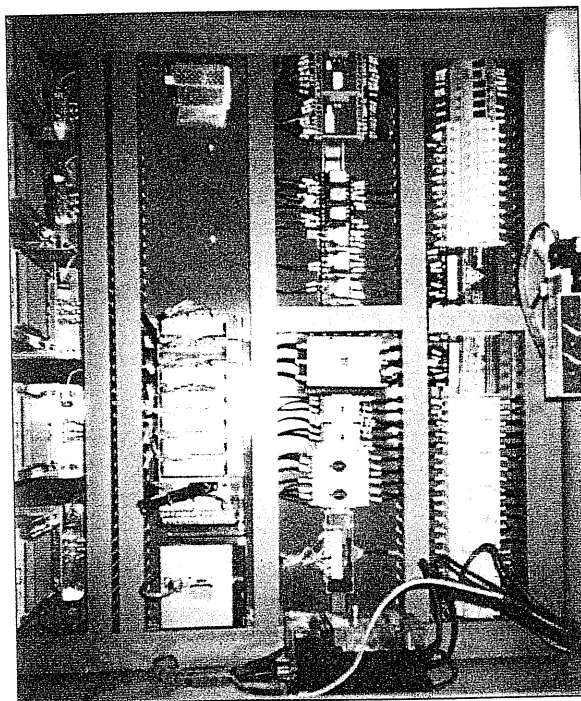
Gestire con il PLC

Per controllare il tornio messo a punto da BSA Automation e Omsa si è fatto ricorso alle soluzioni Om-

ron. I due assi X e Y sono comandati dalla scheda assi MC221 (che come si è visto viene programmata in modo estremamente semplice mediante il linguaggio G) mentre la gestione del mandrino e dei due contromandri è demandata direttamente al Plc che interfaccia i tre mandrini con la scheda assi. La scelta di utilizzare il Plc è la vera e propria chiave di volta di questo tornio. Nelle macchine di tipo tradizionale uno dei principali problemi è la gestione degli I/O (elettrovalvole, pompe, sensori e via dicendo), compito per il quale un controllo numerico non risulta adeguato, in quanto la sua specialità è il controllo degli assi.

Sui controlli tradizionali, infatti, a un'estrema semplicità di scrittura del programma relativo alla lavorazione del pezzo fa da contrappunto una notevole difficoltà nella gestione degli I/O.

Il Plc, per contro, è specializzato nell'espletamento di quest'ultimo tipo di operazione. In definitiva, quindi, il tornio riunisce il meglio dei due mondi poiché mette a disposizione le potenzialità del Plc nella gestione degli I/O e rende disponibile per il



Quadro elettrico del tornio.

controllo assi un'interfaccia operatore assolutamente identica a quella dei controlli tradizionali. Il merito di BSA e Omsa è stato appunto quello di creare questa interfaccia "ad hoc" semplice, funzionale e gestibile senza difficoltà dall'operatore.

Nel caso del tornio in questione il Plc utilizzato appartiene alla famiglia Sysmac C200Halfa di Omron: si tratta di un modello al vertice della famiglia Halfa (la Cpu è 44HX) con capacità di programma di 31,2

SOLUZIONI PER IL "MOTION CONTROL"

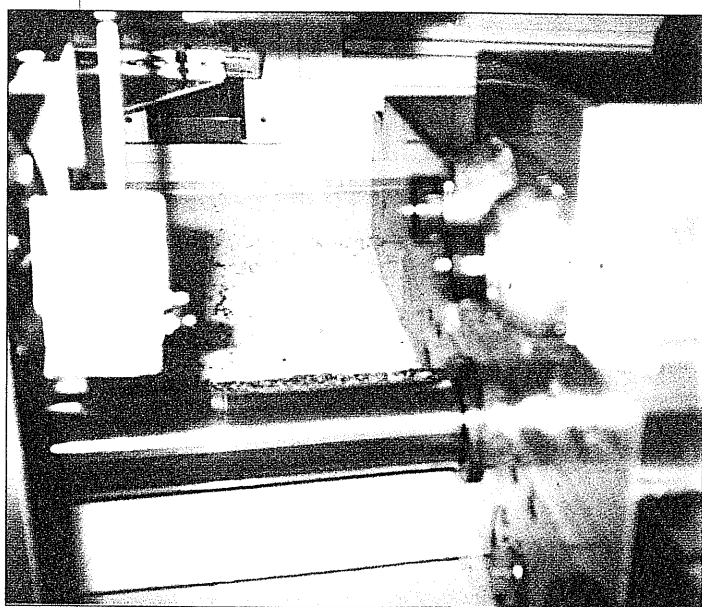
Due parole sulla scheda motion control Omron C200H-MC221 utilizzata da Bsa e Omas per la realizzazione del tornio: si tratta di una soluzione in grado di controllare azionamenti per motori brushless e inverter con controllo vettoriale che, com'è ribadito nel corso dell'articolo, sfrutta il vantaggio della programmazione in linguaggio G.

Il modulo C200H-MC221 (adatto ai Plc della serie C200Hal-fa) integra altre importanti funzioni che contribuiscono ad accentuarne potenza e flessibilità. Queste, in sintesi, le più importanti:

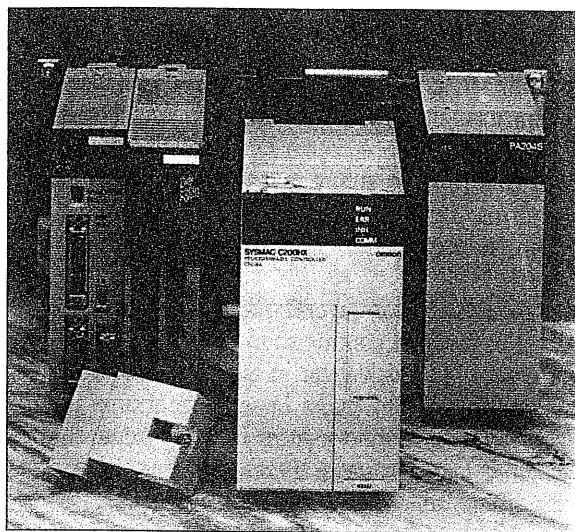
- scelta di curve di accelerazione/decelerazione di tipo trapezoidale o a S (per evitare movimenti repentini);
- possibilità di avere fino a 100 differenti programmi memorizzati all'interno della memoria Eeprom;
- tempi di risposta contenuti e precisione elevata;
- funzione multitasking per controllare due tavole X Y in contemporanea con un unico modulo;
- software in ambiente Windows per la programmazione e la configurazione;
- possibilità di collegare una console per l'autoapprendimento delle quote e il debug dei programmi.

keyword e possibilità di indirizzare fino a 880 I/O. Tra le altre caratteristiche di interesse, da rilevare la disponibilità di una memoria dati di 24 kword e la elevata velocità di esecuzione dei programmi, che arriva fino a 0,1 ms per istruzione base.

Oltre a quanto appena menzionato, il tornio può vantare numerosi altri fiori all'occhiello: vale la pena citare l'implementazione di un controllo degli sforzi



Particolare del mandrino e dei due contromandri (a destra).



La famiglia di Plc Omron Sysmac Halfa.

sulla terna di mandrini.

Se nel corso della lavorazione si verifica un'anomalia, imputabile al consumo o alla rottura dell'utensile, a disomogeneità del pezzo grezzo o a perturbazioni esterne, questa può avere conseguenze anche serie, con generazione di sforzi imprevisti sui mandrini, di pezzi difettosi e financo di danni alla macchina.

Ecco perché è stato istituito il controllo degli sforzi, tarabile in termini percentuali, che provvede a bloccare l'asse nel momento in cui vengono superati i limiti impostati.

Per il controllo viene sfruttata un'uscita di monitoraggio degli azionamenti che dà istante per istante la potenza erogata: il Plc controlla tale dato, lo confronta con quello impostato e, se questo viene superato, blocca la macchina.

Due parole anche sul terminale operatore impiegato. Gli NT31 sono terminali touch screen completamente grafici, con display di ampie dimensioni (5,7") caratterizzati da eccezionale visibilità. La serie è composta da due modelli con risoluzione 320x240 pixel, uno con display STN a colori e uno a toni di grigio (quello qui utilizzato).

Questi terminali sono indicati sia nella gestione dell'interfaccia operatore a bordo macchina, sia nelle applicazioni di monitoraggio e supervisione di linee di produzione.

Tornando al tornio Omas, particolare cura è anche stata dedicata agli aspetti legati alla sicurezza, come le emissioni elettromagnetiche: ciascun azionamento (in totale sono ovviamente cinque, uno per ogni motore che aziona ciascun componente della macchina: asse mandrino, assi dei due contromandri, asse X e asse Y) dispone di un proprio filtro mentre l'emissione verso l'ambiente è contenuta da adeguate schermature.