

Di tutto prendo il meglio

I PAC (Programmable Automation Controller) uniscono il meglio dei controllori logici programmabili e dei personal computer

MASSIMO GIUSSANI

Il controllo degli impianti d'automazione si sta naturalmente evolvendo verso una più ampia distribuzione dell'intelligenza sul piano di fabbrica. Diverse delle funzioni di pertinenza dei PC industriali, quali la raccolta e l'elaborazione dei dati, il condizionamento dei segnali e la comunicazione con la rete aziendale, possono infatti essere svolte direttamente dai controllori di nuova generazione, che uniscono il meglio dei due mondi: quello dei controllori logici programmabili (PLC) e quello dei personal computer. Si tratta dei controllori programmabili per l'automazione che vanno sotto il nome di PAC (Programmable Automation Controller).

Due mondi e un varco da colmare

I sistemi d'automazione e controllo basati su PC sono andati soggetti a una diffusione sempre più ampia, in gran parte motivata dalla crescente maturità e disponibilità di componenti hardware e software. Il mercato attuale mette a disposizione degli sviluppatori soluzioni modulari e flessibili che, a costi relativamente contenuti, forniscono

Contenitori robusti e compatti adatti all'impiego in ambiente industriale: il guscio esterno dei PAC non è molto diverso da quello dei tradizionali PLC
(Fonte: National Instruments)



un'elevata potenza di calcolo, un ampio ventaglio di interfacce di comunicazione con il campo e la rete informatica aziendale (indispensabile per l'integrazione nei moderni sistemi di supervisione e gestione d'impresa), nonché interfacce operatore personalizzabili e caratterizzate da una ridotta curva di apprendimento.

Se, però, è vero che ogni medaglia ha il suo rovescio, uno degli aspetti negativi della 'luccicante' tecnologia PC, dal punto di vista dell'utente industriale, risiede proprio nella rapidità di evoluzione del mercato consumer: l'obsolescenza dei componenti, se non addirittura delle tecnologie, può creare ai produttori di apparecchiature dei problemi di approvvigionamento che possono decretare la fine prematura di una linea di prodotto o il ritorno allo stadio di progettazione. Inoltre, i tradizionali PC desktop non si prestano all'impiego prolungato nelle severe condizioni ambientali che contraddistinguono il piano di fabbrica. Per garantire la tolleranza all'esposizione a interferenze elettromagnetiche, polveri, umidità, lubrificanti e agenti chimici più o meno corrosivi, è necessario ricorrere a una ben più costosa classe di apparecchiature, quella dei PC industriali.

I problemi di obsolescenza e robustezza hanno così contribuito a creare una barriera che ha limitato la diffusione capillare della tecnologia PC in seno alle soluzioni di controllo di processo e d'automazione. A fronte di un costo elevato, le soluzioni di controllo basate su PC industriale sono impiegate generalmente per il coordinamento e la supervisione degli impianti.

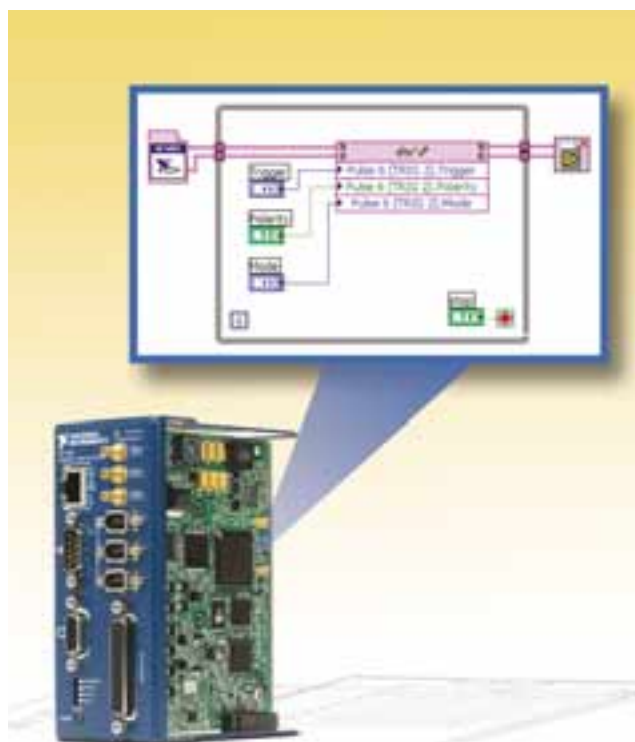
Il controllo vero e proprio viene delegato a una classe di apparecchiature espressamente pensate per lavorare sul campo con un determinismo più o meno stretto e, quando serve, la necessaria ridondanza. E' il caso dei tradizionali controllori in logica programmabile (PLC - Programmable Logic Controller), tuttora uno dei capisaldi dell'automazione industriale, che offrono un buon livello di configurabilità, coadiuvata anche dal supporto, ormai universale, dello standard IEC 61131-3 per i linguaggi di programmazione.

Tra PC e PLC: lo spazio dei PAC

A metà strada tra PLC e PC ha trovato posto una classe di dispositivi, d'introduzione relativamente recente, che va sotto il nome di Programmable Automation Controller, ossia PAC. Si tratta di sistemi che cercano di ereditare il meglio dei due mondi: compattezza, robustezza e determinismo da un lato, potenza di calcolo, possibilità di personalizzazione e facilità d'uso e d'interfacciamento dall'altro.

I PAC sono solitamente racchiusi in contenitori non più grandi di quello di un comune PLC; in tale spazio, che è una frazione di quello richiesto da un PC industriale, trovano posto un microprocessore evoluto, svariati moduli di

memoria (sia volatile che permanente) e diversi tipi d'interfaccia di comunicazione. L'intelligenza di bordo è fornita dai servizi di un sistema operativo, tipicamente in tempo reale (un Rtos, Real-time operating system), in grado di offrire bassi tempi di latenza e un determinismo adatto all'impiego in compiti critici, e da un software applicativo evoluto che viene solitamente realizzato su piattaforme di sviluppo di tipo PC e successivamente 'scaricato' nel dispositivo. A differenza degli apparati dedicati ad applicazioni particolari, che possono essere



All'interno di un PAC trovano generalmente posto un microprocessore, un buon quantitativo di memoria di massa, svariate interfacce di comunicazione verso il campo e verso il sistema informatico aziendale e un software evoluto (Fonte: National Instruments)

dotati di un hardware minimale, l'architettura hardware e software di un PAC deve essere più corposa, in quanto deve garantire una maggiore flessibilità per adattarsi ai compiti più svariati. Tali soluzioni includono tipicamente microprocessori con unità in virgola mobile, protezione di memoria e più opzioni per il salvataggio dei dati su uno o più tipi di memoria di massa allo stato solido. Le quantità di memoria RAM sono tutt'altro che trascurabili: i sistemi attualmente in commercio possono contare su capacità dell'ordine del GB. Il sistema operativo, sia esso un Rtos commerciale o sviluppato su misura, oppure uno dei prodotti Microsoft della famiglia .Net, permette l'impiego di sofisticati programmi di controllo, in grado di

gestire i dati raccolti direttamente nel dispositivo, riducendo i tempi di risposta e accrescendo la sicurezza complessiva del sistema. I PAC possono poi includere moduli specificamente orientati al condizionamento dei segnali, con svariati punti di I/O in grado di gestire sensori e trasduttori specifici. Non è infrequente trovare interfacce verso i bus di campo sia a maggiore diffusione, come Profibus, Interbus e DeviceNet, sia proprietari o specifici per determinate applicazioni.

La tecnologia Ethernet, che sempre più spesso fa capolino in ambito industriale, trova posto sui PAC come la scelta più naturale per un sistema che riprende molti dei concetti di un PC. L'interfacciamento con la rete informatica aziendale avviene solitamente tramite questo canale, che trova applicazione anche nel trasferimento nella memoria del PAC dei dati di configurazione, se non addirittura dell'intero applicativo, e, sempre più spesso, nel dialogo verso il campo.

Funzioni evolute direttamente sul campo

Tutte le funzioni evolute offerte dai PAC hanno luogo entro i confini di una robusta struttura in grado di tollerare le severe sollecitazioni di un ambiente industriale. Questi dispositivi sono in grado di funzionare in presenza di pesanti interferenze elettromagnetiche, vibrazioni (tipicamente fino a 5 g) e urti (tra 30 e 50 g) ed entro un ampio intervallo di temperature operative (solitamente tra -25 e +60 °C).

Ciò significa che risulta più facile distribuire l'intelligenza del sistema di controllo nei vari punti dell'impianto, collocando i sistemi di elaborazione a ridosso di sensori e attuatori. Il vantaggio di un sottosistema di controllo locale è ovvio: permette di affrontare con tempestività eventuali situazioni critiche, anche nel caso in cui si verificano delle interruzioni nei collegamenti tra le diverse parti dell'impianto.

Risulta così possibile lanciare procedure d'emergenza per la messa in sicurezza dell'impianto (o la salvaguardia del prodotto) senza perdere tempo prezioso nel tentativo di contattare il sistema di controllo centrale. L'utilizzo di applicativi software complessi permette, poi, di adottare strategie di gestione più sofisticate, per velocizzare il ripristino del corretto funzionamento del sistema. I vantaggi offerti dall'impiego dei PAC emergono soprattutto nel corso del normale ciclo di lavoro di un impianto. La potenza dei processori di nuova generazione consente di effettuare in tempo reale i calcoli necessari all'implementazione di algoritmi sofisticati; i sottosistemi di I/O sono dotati di stadi di acquisizione dati e condizionamento dei segnali che semplificano enormemente l'accesso ai dati raccolti dai sensori e l'invio dei comandi agli attuatori.

Il software applicativo può essere un ambiente di sviluppo avanzato, simile se non identico a quello utilizzato dai sistemi di controllo e/o supervisione su PC, o l'implementazione virtuale di un PLC. In entrambi i casi la fles-

sibilità del controllo software permette di ottimizzare le prestazioni del sistema, adottando anche tecniche non tradizionali (ad esempio, mescolando la retroazione PID con il controllo in logica fuzzy). Il lavoro dello sviluppatore consiste nello scrivere un'applicazione su misura in un linguaggio evoluto, o più comunemente nel configurare i parametri del sistema di controllo virtuale e delle interfacce di comunicazione, che impiegano i protocolli comunemente usati per il trasferimento di informazioni sul Web. Per questo motivo, i PAC si prestano bene alla realizzazione di sistemi autonomi di raccolta dati che sono in grado, all'occorrenza, di generare report specifici in una varietà di formati, dal foglio di calcolo alla pagina XML, e di immetterli in rete in forma fruibile da un comune browser Web.

L'invio dei dati può avvenire automaticamente, man mano che vengono raccolti, o in corrispondenza di particolari eventi come il ripristino del sistema a seguito di una temporanea interruzione delle comunicazioni con uno dei client. Modalità questa che permette di utilizzare i PAC per realizzare sistemi di data-logging virtualmente esenti dalla perdita di informazioni. L'impiego di Ethernet e dei protocolli di comunicazione ad esso collegati riduce i tempi di apprendimento, trattandosi di una tecnologia matura e di ampia diffusione. ■