

IL CUORE DELL'AUTOMAZIONE INDUSTRIALE: IL PLC

Un controllore a logica programmabile o PLC è un dispositivo elettronico che realizza funzioni di controllo per l'automazione industriale. Al contrario a quanto avviene nella logica cablata, dove i vari componenti sono collegati fisicamente, con l'utilizzo di un PLC, tutte le funzioni logiche richieste per l'automazione di una macchina o di un impianto industriale sono realizzate seguendo un determinato programma

Carlo Marchisio



La norma CEI 65-23, corrispondente alla norma EN ed alla pubblicazione IEC 1131-1, definisce il PLC nel seguente modo: "sistema elettronico a funzionamento digitale, destinato all'uso in ambito industriale, che utilizza una memoria programmabile per l'archiviazione interna d'istruzioni orientate all'utilizzatore per l'implementazione di funzioni specifiche, come quelle logiche, di sequenziamento, di temporizzazione, di conteggio e di calcolo aritmetico, per controllare, mediante ingressi e uscite sia digitali sia analogiche, vari tipi di macchine e processi. Sia il controllore programmabile sia le periferiche associate sono state progettate in modo da poter essere facilmente integrati in un sistema di controllo industriale e utilizzati in tutte le funzioni previste".

I primi PLC nacquero alla fine degli anni sessanta per soddisfare l'esigenza di una maggiore flessibilità degli impianti industriali. La fabbrica doveva sospendere l'attività per molto tempo a ogni cambio di produzione poiché il cablaggio e la revisione dei nuovi quadri elettrici erano procedure molto onerose in termini di tempo. Con l'inserimento dei PLC la programmazione sostituì le procedure di cablaggio abbreviando notevolmente i tempi di fermo delle macchine e aumentandone la produttività. I primi PLC non erano altro che dei sequenziatori programmabili molto difficili da programmare che richiede-

vano personale molto qualificato. Già dalla fine degli anni settanta, con l'introduzione di controllori programmabili basati su micro-processore e con lo sviluppo di linguaggi di programmazione più facili da utilizzare, i PLC divennero sempre più performanti e affidabili ed ebbero un'enorme diffusione in campo industriale. Allo stato attuale, la quasi totalità degli impianti automatizzati di dimensioni medio-grandi utilizza controllori programmabili.

Applicazioni

I PLC non sono altro che computer molto semplici progettati e realizzati per lavorare in ambienti difficili come quelli industriali. La flessibilità con cui i vari moduli possono essere configurati e la vasta gamma di prodotti in commercio consentono di adattarli alle più svariate problematiche di controllo con molta facilità. Queste caratteristiche, accompagnate da una estrema facilità di programmazione, hanno fatto sì che i PLC in pochi anni abbiano guadagnato un ruolo fondamentale nell'automazione. Dopo essersi diffusi "in verticale" nell'industria, da diversi anni si stanno diffondendo "in orizzontale" interessando sempre nuovi settori. Ormai esistono soluzioni che rendono possibile l'impiego di PLC per il controllo di qualsiasi tipo di processo sia di piccole sia di grandi dimensioni. L'utilizzo dei

IL PARERE DELL'ESPERTO

Sistemi PLC: un punto di vista sulle nuove prospettive

Non vi è dubbio che il "mondo PLC" abbia subito negli ultimi anni un'evoluzione assai significativa. Questa si è esplicitata in una sempre maggior potenza di calcolo e di comunicazione, insieme alla creazione di strumenti di sviluppo sempre più flessibili e integrati. Al di là di questo, tuttavia, vi è l'opportunità (per non dire la necessità ingegneristica) di una corrispondente trasformazione nel modo di affrontare non più soltanto lo sviluppo di un "programma di controllo" ma anche il progetto di un'applicazione nel senso più sistemico del termine. Pur nei limiti dello spazio di questo breve testo, tre aspetti mi paiono in proposito degni di essere evidenziati. Un primo aspetto riguarda la standardizzazione del codice. I linguaggi IEC sono senz'altro un valido aiuto, purché però il loro uso sia improntato a una strutturazione del software secondo una visione non limitata alla sua natura di "programma" ma comprendente il suo carattere di sistema dinamico, in altre parole basata su solidi principi formali. Per esempio, la distinzione tra linguaggi più vicini al ciclo operativo del PLC (IS, LD e in parte FBD), più orientati a descrivere ad alto livello il funzionamento dell'impianto (SFC) oppure adatti ad ambedue i compiti) a seconda dei modelli di sviluppo impiegato (tipicamente ST) consente di gestire i progetti

e la loro verifica funzionale in modo molto efficace, richiedendo tuttavia capacità sempre più di application design - per non dire talvolta di teoria dei sistemi - che di programmazione nel senso tradizionale del termine. Un secondo aspetto è legato al carattere sempre più sfumato della distinzione tra piattaforme hardware. Per esempio, i moderni sistemi PLC possono assolvere a compiti solo pochi anni fa riservati ad architetture quali i DCS, sempre più spesso oltretutto integrandosi con essi non soltanto a livello di comunicazione - il che è vero da tempo - ma anche d'interoperabilità nel senso più stretto. Tutto ciò, insieme alla



Alberto Leva
Professore associato di Automatica nel Politecnico di Milano, Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria

PLC ha portato innumerevoli miglioramenti nel campo dell'automazione infatti, come si è visto, le prestazioni ottenibili con questi dispositivi sono molto superiori rispetto a quelle dei comuni sistemi di controllo elettromeccanici. Inoltre, grazie al diffondersi di sistemi digitali e computerizzati anche ai più bassi livelli (azionamenti a controllo digitale, sensori smart con processore integrato per la compensazione automatica della caratteristica di trasferimento...) il PLC, in quanto sistema computerizzato, meglio s'integrava con tali sistemi, oltre ovviamente a una migliore integrazione con gli altri sistemi computerizzati del panorama industriale (supervisori, master...). Tra l'altro il PLC consente campi d'impiego inimmaginabili per le logiche a relai (regolazioni adattative per lavorazioni a carico variabile), per cui è senz'altro il componente computerizzato più diffuso a livello di cella. Anche in ambito di sicurezza degli impianti, dove fino a qualche tempo fa i



controllori programmabili non venivano utilizzati, i principali costruttori propongono i PLC di sicurezza, progettati per gestire e controllare situazioni di emergenza negli impianti. Se gli ultimi decenni sono stati caratterizzati da una sempre maggiore automatizzazione dei processi industriali, gran parte del merito è quindi riconducibile ai controllori programmabili e alle nuove funzionalità di controllo che hanno introdotto.

Programmazione

La progettazione e lo sviluppo del software di controllo per PLC presenta alcune problematiche dovute principalmente alla sua dipendenza dall'hardware del controllore da programmare.

Il mercato dei controllori programmabili per l'industria è costituito da un gran numero di produttori, ognuno dei quali mette a disposi-

zione dei propri clienti un ambiente di sviluppo proprietario. Sebbene questi software siano per certi versi simili, le differenze tra le architetture hardware dei vari dispositivi e le funzionalità per le quali questi sono progettati possono rendere molto differenti i set d'istruzioni disponibili al programmatore nei vari ambienti di sviluppo. Per favorire una convergenza fra i diversi costruttori nello sviluppo di software per la programmazione dei PLC è stato introdotto dall'organismo internazionale IEC (International Electrotechnical Commission) uno standard che si propone di definire gli aspetti descrittivi e di programmazione dei dispositivi di controllo per l'automazione industriale. Tale norma è denominata IEC 1131-3 e nella sua terza parte definisce un gruppo di linguaggi di programmazione e per ciascuno di essi indica i principali campi di applicazione e le regole sintattiche e semantiche da utilizzare. La normativa definisce in particolare i seguenti cinque

tipi di linguaggi:

- Sequential Function Charts (SFC)
- Ladder Diagram (LD)
- Function Block Diagram (FBD)
- Instruction List (IL)
- Structured Text (ST)

La norma consente, inoltre, di sviluppare applicazioni per PLC combinando più tipologie di linguaggio nello stesso programma. Generalmente i costruttori non forniscono tutti e cinque i linguaggi per ciascun PLC in quanto non è necessario se il linguaggio fornito è conforme allo standard. Per quanto riguarda la trasportabilità del codice tra un costruttore ad un altro lo standard non prevede nessuna regola e non sono nemmeno previste novità in questo senso. Lo scopo principale della Norma IEC 1131-3 è quello di rendere disponibili dai diversi costruttori linguaggi di programmazione sempre più simili per ridurre i costi e l'addestramento dei programmatori.

Famiglie di prodotto

Come per i computer industriali, anche per i PLC esistono varie famiglie di prodotto dedicate a diverse applicazioni. Possiamo considerare in generale tre famiglie di prodotto: PLC compatti, modulari ed espandibili.

PLC compatti

A livello di comando operano i PLC compatti, soprattutto quando il requisito principale è il basso costo, mentre vengono utilizzati i PLC espandibili se è richiesta una certa flessibilità e prestazioni superiori. I PLC compatti sono strutture hardware rigide, caratterizzate da un



unico blocco con un numero molto limitato di opzioni. Si tratta di sistemi dove la competizione tra i fornitori è molto elevata ed essenzialmente basata sul costo, di conseguenza anche l'ambiente di sviluppo è molto semplificato in quanto non può costare troppo e difficilmente è compatibile con ambienti di sviluppo per PLC espandibili o modulari. I PLC compatti vengono utilizzati per l'ambiente industriale così come nei settori civili (domotica, automazione di edifici...) e in genere vengono programmati per svolgere sequenze logiche temporizzate. Nel complesso quindi la classificazione proposta per i PLC (compatti, espandibili, modulari) è piuttosto sfumata: a livello della struttura i PLC

espandibili e i PLC modulari non differiscono per componenti (schede CPU, schede di I/O), ma solo per la configurazione architetturale (configurazione a una o più CPU); d'altro canto a livello di linguaggio praticamente non vi è differenza tra i linguaggi impiegati per i PLC compatti e quelli espandibili.

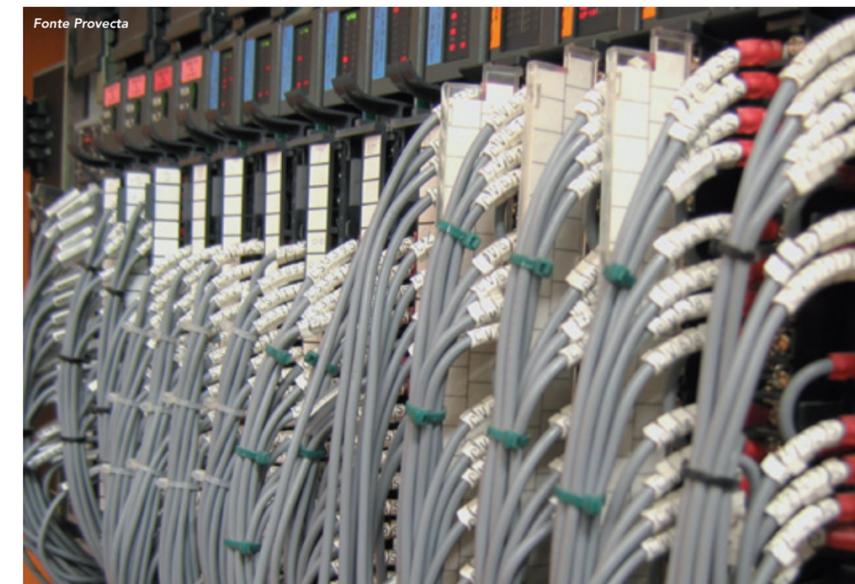
PLC Modulari

A livello di cella e per comandi di elevata complessità si utilizzano PLC modulari, basati su strutture aperte, dall'hardware molto simile ai PMC (microcomputer industriale) e di livello qualitativo equivalente. Si tratta di strutture basate sull'uso di più CPU che operano contemporaneamente. In effetti per l'implementazione di comandi di macchine complesse, di funzioni di automazione o di supervisione di processo, il confine tra PMC e PLC modulari multiprocessore è molto sottile e spesso si limita al software di base: infatti, nei microcomputer industriali il software di base consiste in un sistema operativo multitasking real-time e il software applicativo deve essere sviluppato in linguaggio ad alto livello (es. "C") da personale qualificato, dato che spesso è possibile escludere il sistema operativo e avere il completo controllo dell'hardware. Nei PLC il sistema operativo non può essere eliminato ed è anzi molto rigoroso, il che va a discapito delle prestazioni in termini di tempo di esecuzione dei programmi, ma gioca a vantaggio dell'affidabilità del software. La programmazione pseudografica mediante schema a contatti (ladder), a blocchi funzionali o a lista



diffusione sempre maggiore dei sistemi soft-PLC, alla virtualizzazione delle unità di elaborazione e alla possibilità di strutturare in modo indipendente il livello logico e fisico di un sistema di controllo, offre opportunità crescenti ma al contempo richiede maggiori competenze (di nuovo, sia tecnologiche che metodologiche) per essere ben sfruttato. Un terzo aspetto concerne la verifica del software, che sempre più spesso - per conseguire gli obiettivi desiderati nei tempi richiesti dal mercato - richiede l'uso della simulazione dinamica d'impianto, per garantire non solo la rispondenza del codice alle specifiche funzionali ma anche la correttezza di queste ultime a fronte dei requisiti operativi al livello più alto. Anche qui le moderne tecnologie consentono una libertà fino a poco fa impensabile, permettendo per esempio - anche in sistemi di fascia non elevata - la co-simulazione di codice IEC insieme a modelli dinamici equation-based, sia in emulazione (tipicamente su PC) che con la

presenza dell'architettura hardware di controllo. Tutto questo significa - di nuovo - grandi possibilità operative ma al contempo una sempre maggior necessità di cultura sistemica da parte dei progettisti. In sintesi, è opinione di chi scrive che il progettista di sistemi di controllo basati su PLC sarà tra pochi anni (o forse, sta già di fatto diventando) una figura assai diversa da quella che gli corrispondeva in passato. Concetti una volta considerati "accademici" rivelano sempre più che una tale opinione era in buona misura legata alle limitate possibilità operative delle architetture del passato, che non permettevano ai più di metterli in opera. Oggi questo è invece possibile e va sfruttato. È una sfida culturale prima ancora che tecnologica, senza dubbio difficile ma affascinante, che abbiamo tutte le capacità e le possibilità per affrontare. Con una sempre più stretta collaborazione tra ricerca, formazione e cultura tecnica, senza dubbio sarà un successo.



di macroistruzioni e macrofunzioni a libreria, è molto più semplice e affidabile e può essere demandata a personale non altamente qualificato. La semplicità del software applicativo dei PLC può essere limitativa rispetto ad applicazioni di una certa complessità, come accade nel caso di PLC modulari: si ricorre pertanto a linguaggi più potenti (es. IEC61131-3) ma che richiedono personale qualificato, proprio come accade per i microcomputer industriali. Anche la differenza tra PLC e PMC in termini di prestazioni non è di grande rilevanza, perché i PLC modulari più recenti e potenti consentono un tempo di ciclo nell'ordine del ms. Il tempo di ciclo e la velocità nell'esecuzione dei programmi sono parametri di notevole importanza qualora il PLC sia impiegato per la realizzazione di controlli digitali: sebbene storicamente le funzioni di controllo demandate ai PLC riguardassero processi lenti (es. controllo della temperatura), oggi è possibile trovare PLC impiegati per controllo di processi sempre più veloci (controllo di posizione, controllo assi ad elevate velocità...). I PLC modulari vengono impiegati essenzialmente in applicazioni critiche in termini di tempo di elaborazione e di architettura multi-CPU: si tratta di sistemi molto potenti utilizzati in architetture centralizzate. Il limite delle architetture centralizzate in molte applicazioni è costituito dalla criticità del cablaggio, per cui oggi sembra che i potenti PLC modulari stiano cedendo il passo ad architetture distribuite formate da più PLC di minore complessità collocati là dove servono: questa migrazione dalle architetture centralizzate verso le architetture distribuite è resa possibile dall'efficienza (determinismo,



bassissimo jitter.) delle nuove tecniche di comunicazione industriale.

PLC espandibili

Se invece l'applicazione non richiede un'architettura multi-CPU centralizzata, ma ad esempio i compiti possono essere ripartiti tra più PLC comunicanti tra loro su rete a elevata efficienza (architettura distribuita) o possono essere svolti da una sola CPU eventualmente supportata da moduli funzionali, si utilizzano PLC espandibili. In genere i moduli per PLC espandibili sono funzionalmente molto simili a quelli utilizzati nei PLC modulari e spesso l'unica differenza è di tipo costruttivo, in quanto i PLC espandibili si suppongono comunque ad architettura "snella" e cioè costituiti da una sola CPU e da un numero di moduli nell'ordine

della decina. Data la necessità di poter migrare le applicazioni da ambiente espandibile ad ambiente modulare, i sistemi di sviluppo del software sono spesso compatibili, anche se le applicazioni basate su PLC espandibile sono in genere sviluppate in linguaggi logici mentre le applicazioni che nascono direttamente per architettura modulare (multi-CPU) sono sviluppate in linguaggi evoluti, più adatti al supporto della comunicazione tra processi. I PLC espandibili vengono quindi utilizzati in modalità "stand-alone" per lo svolgimento di sezioni di automazione o in architetture distribuite. Nel primo caso il programma del PLC viene sviluppato in linguaggio tipicamente semplice e il livello di comunicazione con altri PLC o sistemi di supervisione e controllo a livello superiore è piuttosto limitato. Nelle architetture distribuite, invece, il programma dei diversi PLC è progettato in modo fortemente coordinato secondo un'unica struttura (ambiente di sviluppo unico): in questo modo l'architettura hardware può essere facilmente cambiata poiché l'allocatione dei sottoprogrammi nei diversi PLC è una delle ultime operazioni. Oggi lo sforzo è di mettere a disposizione ambienti di sviluppo che, a valle dell'allocatione delle funzioni sui diversi oggetti fisici, progettino automaticamente il sistema di comunicazione che consenta di gestire un'architettura distribuita, che presenta vantaggi in termini di costo, affidabilità, versatilità, esattamente come se fosse centralizzata. In molte architetture distribuite alcuni PLC espandibili, così come alcuni PLC compatti, sono utilizzati come I/O distribuito, ossia centri di raccolta, distribuzione ed elaborazione locale di ingressi e uscite verso il campo.



La parola a...



Maurizio Calcarella

Tecnico di supporto alle vendite per l'area Triveneto in ABB

ABB è leader nelle tecnologie per l'energia e l'automazione che consentono alle utility e alle industrie di migliorare le loro performance, riducendo al contempo l'impatto ambientale. La divisione Discrete Automation and Motion fornisce prodotti, soluzioni e servizi che migliorano la produttività industriale e l'efficienza energetica

? Input/output da utilizzare a bordo macchina oppure nel quadro elettrico. Sue indicazioni?

Sicuramente una risposta univoca non c'è. Tutto dipende dall'applicazione. Per impianti di piccole dimensioni la soluzione con I/O in quadro risulta sicuramente la più pratica ed economica. In seconda analisi ci sono invece situazioni, dove la scelta di remotare gli I/O del PLC diventa obbligata perché gli Input/Output sono dislocati in maniera molto "sparsa" (si pensi ad esempio a linee industriali molto lunghe, o più semplicemente nella Building Automation). Sicuramente questa seconda possibilità di approccio sta prendendo sempre più piede grazie allo sviluppo negli ultimi anni dei bus di campo (fieldbus) che sono ad oggi tantissimi e con caratteristiche che si adattano a tutte le varie esigenze. A questo proposito occorre fare poi un'analisi su quale protocollo di comunicazione utilizzare e va considerata sicuramente la velocità del protocollo e il tipo di applicazione da implementare.

? In base alla tipologia di applicazione (processo, macchinario), quali consigli può dare per la scelta tecnica di PC industriali oppure PLC?

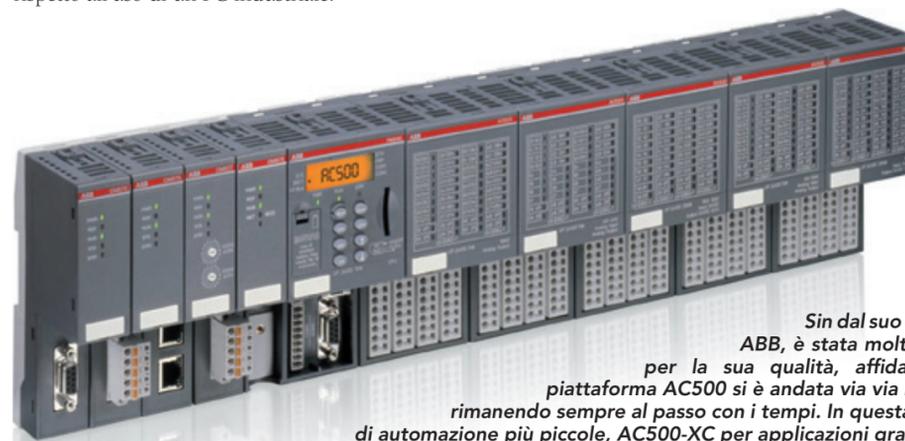
A mio parere la soluzione migliore a oggi è quella di utilizzare PLC collegati a Pannelli Operatori HMI. Da un lato si può "contare" sulla robustezza dei PLC e dall'altro i Pannelli Operatori (HMI) hanno raggiunto prestazioni molto simili a quelle di un PC industriale soprattutto per quel che riguarda la grafica e l'operatività in generale. A questo si può aggiungere che spesso l'accoppiata PLC-HMI risulta più economica rispetto all'uso di un PC industriale.

? Gli installatori richiedono la vostra consulenza per le scelte PLC da utilizzare?

Absolutamente sì. Ciò è dovuto a svariati motivi. In primo luogo è cambiato il mercato dei PLC. Mentre fino a una decina di anni fa il PLC era considerato un prodotto da utilizzare solo in quelle applicazioni di automazione vera e propria, oggi sempre più viene utilizzato per settori ed applicazioni più svariate, e sempre più rivolto al mercato degli installatori. Le aziende che hanno i PLC nel loro pacchetto prodotti, si sono duplicate e ciascuno di queste ha investito molto per offrire una gamma prodotti sempre più varia e adatta alle esigenze di ciascuno. Inoltre, sempre negli ultimi anni si registra, anche a causa della riduzione di costi, una diffusione sempre maggiore di PLC di piccole dimensioni per semplici applicazioni.

? Diagnostica e allarmi dell'impianto: come ottimizzarla con l'uso mirato dei PLC?

L'ottimizzazione della diagnostica allarmi si può ottenere in maniera molto facile con l'uso di PLC. Ciò si ottiene suddividendo gli allarmi in livello di gravità organizzando il tutto con storicizzazione e report che consentono di programmare interventi di manutenzione. Inoltre la diffusione a livello globale delle reti Internet consente di ricevere questi dati sia attraverso pc remoti sia attraverso semplici smartphone.



Sin dal suo lancio nel 2006 la piattaforma PLC AC500 di ABB, è stata molto apprezzata nel settore dell'automazione per la sua qualità, affidabilità e per le elevate prestazioni. La piattaforma AC500 si è andata via via negli anni a completarsi con nuovi prodotti rimanendo sempre al passo con i tempi. In questa ottica sono nati: AC500-eCo per esigenze di automazione più piccole, AC500-XC per applicazioni gravose in temperatura e vibrazione, soluzioni HA per ridondanza su protocollo CS31, AC500-Safety per applicazioni integrate di PLC di sicurezza SIL2 e SIL3. Il sistema AC500 può inoltre essere ampliato e integrato con tutti i più comuni protocolli di comunicazione standard sia per realizzare I/O remoti sia per interfacciare altri dispositivi.

La parola a...



Marco Rizzi

Solution Architect IA – Controllers, Safety & automation Software di Rockwell Automation

Rockwell Automation è leader mondiale nella fornitura di soluzioni per l'automazione, il controllo e per l'IT che supportano le aziende nel raggiungimento degli obiettivi di maggiore produttività e di massima attenzione alla sostenibilità: con le tecnologie all'avanguardia e a un portafoglio completo di prodotti, di software e di servizi, aiuta i clienti a raggiungere un vantaggio competitivo nel proprio business

? **Linguaggi di programmazione PLC. Un suo parere sullo stato attuale e sugli sviluppi futuri.**

Possiamo ormai affermare, senza tema di smentita, che i linguaggi di programmazione, che ricordo sono guidati dalle normative IEC 61131-3, sono da ritenere "maturi".

Questo ci pone di fronte a due considerazioni basilari. Non dobbiamo aspettarci svolte importanti, certamente miglioramenti per quanto riguarda le istruzioni, funzionalità aggiuntive o "migliorate" ma niente che stravolga quello a cui siamo abituati. Inoltre potrebbero in futuro emergere soluzioni tecnologiche che superino in un sol balzo l'attuale "modus operandi". Prospettiva interessante ma purtroppo non realistica allo stato attuale. Anche cercando di guardare a tutti i produttori di PLC, che siano leader consolidati, emergenti o possibili outsider non si vede tale possibilità all'orizzonte.

? **Una sua analisi sugli sviluppi tecnici futuri del software di sviluppo.**

Per quanto ci riguarda stiamo puntando in maniera decisa sull'integrazione totale e completa dei vari ambienti, si tratti di PLC, HMI, Asset Management o altro. Possiamo affermare che i nostri software di sviluppo di PLC ed HMI ad esempio, sono già integrati da molti anni, anzi da almeno un decennio. Negli ultimi anni abbiamo lavorato molto sull'integrazione di

altri ambienti di sviluppo. Che siano ambienti da noi sviluppati o ambienti complementari, cito ad esempio la completa integrazione e sincronizzazione con il Software di ePLAN. Pertanto la parola d'ordine è "integrazione", con in secondo piano l'obiettivo sempre presente che si chiama "semplificazione".

? **Sviluppi futuri sull'integrazione con i PLC con i vari dispositivi come inverter, controllo assi ecc.?**

Sono un po' sorpreso su questa domanda, per il semplice motivo che queste, e altre, funzionalità per noi sono il presente ed anche, se vogliamo approfondire, il passato. Mi spiego meglio. Noi abbiamo sempre integrato totalmente gli inverter nella struttura dati del PLC. È sufficiente trascinare dalla libreria nel progetto del PLC l'inverter desiderato e, in automatico, il PLC crea un TAG, con tutte le variabili ed i dati di configurazione dell'inverter stesso. Stesso discorso per il controllo degli assi. Il nostro tool gratuito Motion Analyzer permette di creare in modo grafico, semplice e intuitivo, il profilo di moto richiesto. Una volta costruito il profilo il tool genera in automatico le istruzioni necessarie al PLC per eseguirlo. Lo stesso dicasi, anche se "solo" da alcuni anni, per la gestione degli asset e della strumentazione di campo quali trasmettitori di temperatura, portata pressione ecc.

? **Corsi di programmazione: importanza e consigli da segnalare agli installatori.**

Ovviamente frequentare un corso sull'apparecchiatura specifica che si vuole utilizzare è importante, e con questo ho quasi inventato l'acqua calda. Penserete, affermazione scontata. Concordo. Ma voglio aggiungere che le affermazioni scontate, proprio perché ovvie, racchiudono una verità assoluta. Soprattutto in un settore dove non ci si può improvvisare "esperti" o peggio ancora "guru" per il semplice motivo che nel nostro mercato i bluff durano poco, al massimo lo spazio di un progetto o molto meno. Una considerazione invece molto sottovalutata la voglio aggiungere. Se sono abituato ad utilizzare il PLC di marca X e questa volta invece dovrò programmare un PLC di marca Y è estremamente importante affrontare un corso introduttivo. Ma è ancora più importante seguire il corso con mente aperta e non ostinarsi a vedere le cose con gli occhi dell'esperienza acquisita sul PLC precedente. Ogni piattaforma è stata pensata e sviluppata secondo una propria filosofia, o anima se preferite. Ostinarsi ad utilizzare una piattaforma "semplicemente convertendo il programma" è una follia tecnologica. Non dico che così facendo la macchina non funzionerà, dico solo che avrete utilizzato nel peggior modo possibile quello che avevate a disposizione. Un corso aiuta a capire come approcciare una piattaforma, cosa molto più importante del vedere come sono fatte le istruzioni.

I sistemi ControlLogix® utilizzano lo stesso motore di controllo in un ambiente di sviluppo comune per fornire prestazioni elevate in un ambiente di facile utilizzo. Una solida integrazione tra il software di programmazione, il controllore e i moduli I/O riduce il tempo di sviluppo e i costi durante la messa in servizio e il funzionamento normale. È possibile eseguire controlli standard e di sicurezza nello stesso chassis per un sistema completamente integrato. Sfrutta le funzionalità di elevata disponibilità e di ambiente estremo per soddisfare le esigenze dell'applicazione specifica.



La parola a...



Davide Conti

Coordinatore del gruppo di Product Management e Supporto Tecnico alla vendita dei PLC SIMATIC di Siemens

Siemens rappresenta una delle più importanti multinazionali che opera nei settori dell'industria, dell'energia, della sanità e delle infrastrutture & città: importante fornitore a livello globale di tecnologie ecosostenibili, grazie alle quali ha generato il 40% del proprio fatturato totale

? **Automazione futura degli impianti. Più PLC collegati in rete, oppure un unico hardware potente?**

In generale l'utilizzo di un unico hardware consente di sviluppare un'applicazione semplice da gestire, poiché non è necessario sviluppare interfacce di comunicazione verso altre CPU. Viceversa, l'utilizzo di più CPU in rete richiede la ripartizione del programma tra le diverse CPU e il loro interfacciamento e coordinamento, ma ne guadagna l'affidabilità complessiva poiché il guasto di una singola CPU non arresta l'intero sistema.

Le piattaforme di automazione da noi proposte offrono un supporto completo per quanto riguarda il loro collegamento in rete.

Questa evoluzione ha consentito di scegliere liberamente tra architetture centralizzate con un singolo PLC o architetture distribuite, senza penalizzare la semplicità e la trasparenza delle applicazioni. In questo modo è possibile ottimizzare l'architettura in base alle effettive esigenze.

? **Per il controllo di processo verifichiamo un maggior utilizzo di PLC. Ci saranno nuovi sviluppi?**

Nonostante i vantaggi legati all'utilizzo di piattaforme PC Based, il PLC raccoglie ancora un notevole consenso grazie ad alcune caratteristiche che lo contraddistinguono: compatibilità e disponibilità a lungo termine, prontezza all'uso, compatibilità con ambienti industriali, rapidità di accensione.

In aggiunta i PLC attuali integrano una serie di funzionalità che ne garantiscono l'apertura verso il mondo esterno e l'adeguatezza nella maggior parte delle applicazioni: sicurezza di macchina, motion control, comunicazione, sicurezza informatica. Tutto ciò fa del PLC un componente potente e flessibile che conserva tutta la sua competitività in un mercato in rapida evoluzione.

? **Sicurezza informatica sui dati dei PLC. La sua opinione sull'argomento.**

Nell'era di internet e delle reti globali la sicurezza informatica è un tema di primo piano. La tendenza attuale porta anche i controllori ad essere interconnessi in rete. Di conseguenza anche il PLC deve sapersi adeguare a questo genere di esigenze, fornendo un opportuno supporto in questo senso. L'obiettivo è garantire una adeguata difesa contro l'uso improprio dei dati contenuti nel PLC. Siamo molto sensibili a questo tipo di problematiche e concentriamo molti sforzi per garantire prodotti sicuri e affidabili. L'integrazione della sicurezza informatica all'interno del PLC consente all'utilizzatore di cautelarsi nei confronti dei rischi che derivano dal collegamento in rete, senza fare ricorso a infrastrutture esterne e mantenendo un unico ambiente di engineering.

? **Le scelte tecniche delle prestazioni/potenza del PLC sono delegate solo all'OEM? L'End User fornisce indicazioni?**

Le scelte tecniche legate alle prestazioni del PLC sono in parte legate a criteri del tutto oggettivi (p. es. dimensioni della memoria) e in parte a criteri molto legati al tipo di applicazione (p. es. tempo di ciclo atteso). L'OEM è sicuramente colui che custodisce la maggior parte del know how per quanti riguarda la progettazione delle architetture, in quanto forte di tutta la sua esperienza nella progettazione, costruzione e sviluppo.

In alcuni casi l'End User da delle indicazioni sulla base delle sue esigenze: compatibilità e uniformità con il parco installato, desiderio di limitare la varietà del parco ricambi, necessità di interfacce di rete specifiche per comunicare con i macchinari già presenti.



I controllori SIMATIC sono un componente fondamentale di TotallyIntegrated Automation. L'ampia gamma di prodotti consente di realizzare soluzioni adatte per i più svariati campi d'impiego – sia nella produzione di serie, sensibile ai costi, sia nella costruzione di impianti e macchine speciali, dove la riduzione dei costi di engineering e di messa in servizio gioca un ruolo determinante.

La parola a...



Antonio Gallo Toro

Product Manager PLC & Advanced Solutions, Factory Automation Division di Mitsubishi Electric

Mitsubishi Electric è riconosciuta come leader mondiale nella produzione, nel marketing e nella commercializzazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche in molteplici campi: informatica e telecomunicazioni, ricerca spaziale e comunicazioni satellitari, elettronica di consumo, tecnologia per applicazioni industriali, energia, trasporti e costruzioni

? Applicazioni di PLC nel settore robotica. Quale valore aggiunto possono fornire?

Applicazioni tipiche del settore della robotica come asservimento, saldatura, assemblaggio, manipolazione e pallettizzazione fanno spesso parte integrante di complesse linee di produzione e necessitano di essere integrate con le altre celle all'interno di reti di comunicazione. La gestione di tali reti unite alle funzionalità Motion per il controllo di assi aggiuntivi e per il comando di assi di asservimento robot sono solo alcuni esempi di tipiche funzionalità PLC che rendono quindi imprescindibile tale mondo con quello della meccatronica.

? Motion Control sviluppato nel PLC. Sue considerazioni su future integrazioni.

L'integrazione tra Motion Control e PLC è ormai una realtà consolidata per la nostra società. La possibilità di avere entrambe le tecnologie su un'unica piattaforma è un'idea vincente che proponiamo. Integrazione che corre sia in termini hardware sia software offrendo piena disponibilità dei dati tra i due mondi. Utilizzo degli stessi moduli I/O e di comunicazione per la riduzione del TCO del sistema, maggiore semplicità e rapidità nella fase di messa in servizio sono solo alcuni dei vantaggi nell'integrazione tra PLC e Motion.

? Teleassistenza su impianti/macchinari con PLC. Stato dell'arte e sviluppi tecnologici.

La maggior parte dei costruttori di macchine italiani esporta i propri prodotti spesso in aree geograficamente lontane o caratterizzate dalla

scarsa disponibilità di tecnici specializzati. La teleassistenza può rappresentare un valido mezzo per ridurre i costi e i tempi di trasferta. Sul mercato si trovano oggi varie soluzioni come quelle più standard basate su modem e router industriali o più evolute RTU o come quelle Internet-based. Anche le tecnologie cloud iniziano a prendere piede consentendo l'utilizzo di server dedicati a costi di gestione non eccessivi.

? Integrazione dei PLC nei progetti MES. Considerazioni e consigli per gli integratori.

L'ottimizzazione dei processi produttivi richiede sempre maggiore integrazione dei processi e continuità del flusso di informazioni in tempo reale tra i vari livelli aziendali. Non sempre però risulta semplice implementare una comunicazione robusta tra il livello produttivo e i sistemi MES. Attraverso le schede integrate direttamente sul backplane della nostra piattaforma modulare si permette di stabilire un collegamento diretto e flessibile con i sistemi MES aziendali, eliminando la necessità di avere, per questo scopo, dei PC con funzioni di gateway verso la parte gestionale. La comunicazione avviene in modo bidirezionale (possibilità di inviare dati dal server MES al PLC e viceversa) verso i più popolari database in commercio (MSSQL, Oracle). Per la configurazione dell'interfaccia è previsto l'utilizzo di un semplice e intuitivo software che consente di mettere in funzione la scheda senza avere approfondite conoscenze di sistemi MES e di comunicazione di alto livello.

Per applicazioni molto spinte di motion control dove è necessaria anche flessibilità nella programmazione, Mitsubishi Electric propone le nuove CPU Motion Control QDS per iQ-Platform, disponibili nei modelli da 16 e 32 assi. Con un tempo di ciclo di soli 0,22 ms, garantiscono altissime performance e permettono di risolvere le applicazioni più complicate dove il controllo del movimento necessita di altissima precisione, velocità, ripetibilità e affidabilità. La programmazione in SFC permette un vasto campo applicativo come ad esempio nel mondo del packaging, dove le prestazioni richieste in termini di velocità e precisione sono molto elevate.



La parola a...



Nicoletta Ghironi

Marketing and Communication Manager in B&R Automazione Industriale

Con una proposta completa di soluzioni innovative, ad alto contenuto tecnologico e totalmente integrate, B&R garantisce al cliente un vantaggio concreto, consentendo di gestire tutte le parti della moderna automazione: controllo, motion, visualizzazione, safety e comunicazione, tutte armonizzate attraverso un unico e moderno ambiente di sviluppo software

? Le reti di comunicazioni dei PLC: ci sanno sviluppi tecnologici futuri.

Il mercato è dominato da bus basati su Ethernet Industriale, non solo per motivi tecnologici, ma anche per la grande diffusione che lo standard fisico ha nel mondo IT. I grandi numeri del mercato consumer portano anche in quello industriale vantaggi di prezzo, oltre che di reperibilità sul mercato - non solo del semplice cavo ethernet - ma di dispositivi di interfaccia, ripetizione, instradamento, ecc. Come spesso accade, l'adozione su larga scala di uno standard fa sì che questo diventi oggetto di sviluppi di tecnologie correlate e induca alla creazione di community di sviluppatori che scambiano strumenti e programmi seguendo la filosofia e le regole dell'open-source. Questo trend è già in atto per alcuni protocolli di comunicazione real-time basati su Ethernet e anche su bus con caratteristiche certificate di sicurezza. Esempi passati di alte tecnologie open-source ci portano a credere che anche per i bus ci saranno ulteriori sviluppi nella direzione di apertura, tanto più che brevetti e restrizioni imposte dall'uso di bus proprietari hanno implicazioni serie e costose per un'applicazione industriale. L'adozione di soluzioni open source garantisce, infatti, il rispetto dei requisiti legali e permette anche di semplificare in modo significativo l'ottemperanza a licenze e brevetti.

? Il ruolo del PLC nell'automazione con l'inserimento del PAC. Sue considerazioni.

Potremmo ormai liberarci della distinzione tra PLC e PAC. Fatta salva qualche rara eccezione, infatti, le architetture di controllo sono ormai pc-based, questo significa che dentro i moderni controllori è presente di fatto un PC. Il PAC è nato come estensione più performante del PLC: più ricca di interfacce e funzionalità grafiche e tipicamente con la presenza di un sistema operativo evoluto. Con le architetture pc-based

la distinzione diventa sfumata e ciò che conosciamo come PLC è ormai indistinguibile da un PAC o da un PC industriale o da un Panel PC, se non per il fattore di forma, la potenza e la dotazione di interfacce e la modalità di fissaggio nel quadro. Quel che oggi occorre fare è capire quali siano le esigenze prestazionali del controllore e scegliere il fattore di forma più adatto.

? Ci può portare alcuni esempi applicativi sull'argomento PLC e PAC?

Se devo realizzare un piccolo quadro di controllo dove ho soltanto qualche segnale analogico e digitale da gestire e prevedo un'interfaccia grafica in loco, allora la scelta più conveniente potrebbe essere un panel pc che, nello spazio

di un pannello operatore integra una CPU in grado di attuare controlli real-time con tempi adatti alla maggior parte delle applicazioni, e ha già un set di I/O integrati, così da non dover prevedere altri moduli esterni. Se invece ho un'applicazione di controllo con tempi ridottissimi e un grande numero di segnali da gestire, con un'interfaccia grafica sofisticata e altre esigenze particolari, è possibile che si debba scegliere un PLC con alte prestazioni e una buona dotazione di interfacce (ieri l'avremmo chiamato PAC) o addirittura un PC industriale, che generalmente ha le prestazioni più alte rispetto agli altri fattori di forma - grazie alle dimensioni più generose che consentono di ospitare tanti dispositivi, connettori ed eventuali dissipatori di calore.

Robusto e affidabile, con disponibilità a lungo termine, l'Automation PC910 è il nuovo PC compatto offerto da B&R. Il cuore di questo potente PC industriale è la nuova tecnologia Intel® Core™ i di terza generazione, il più elevato livello di prestazioni attualmente disponibili su computer industriali. Tutti gli aspetti relativi alla struttura del PC sono stati semplificati al massimo per ottenere le migliori prestazioni di calcolo e una trasmissione ottimale dei dati. L'Automation PC910 offre la massima flessibilità di supporti di memoria integrando, oltre ai drive a stato solido (SSD) e classici Hard Disk, anche le schede di memoria CFast con interfaccia Serial ATA in sostituzione delle Compact Flash standard, meno performanti.

