

Processi continui e discreti: analogie e differenze

VALERIO ALESSANDRONI

Mentre prosegue l'offerta di soluzioni distinte (PLC e DCS) per i due ambienti del processo continuo e della produzione 'discreta', alcuni fornitori propongono delle piattaforme comuni

Per tradizione, il mondo del 'discrete manufacturing' è sempre stato caratterizzato da soluzioni di automazione diverse da quelle utilizzate nell'industria di processo: da una parte i PLC, dall'altra i DCS; da una parte l'esigenza di tempi di risposta molto bassi e di determinismo, dall'altra l'esigenza di lavorare in condizioni ambientali anche estreme, con pericolo di esplosione, ma con tempi di risposta non sempre critici. E così via. Da qualche tempo, tuttavia, alcuni fornitori stanno proponendo architetture di automazione che in qualche modo cercano di unificare i due settori. Quali sono le prospettive di questo trend? È davvero possibile immaginare un approccio unico per la produzione discreta e il controllo di processo? Lo abbiamo chiesto ad alcuni esperti di automazione industriale.

Le differenze

Quali sono le principali differenze fra processi continui e processi discreti che finora hanno suggerito l'uso di sistemi di controllo differenti?

Secondo Alberto Griffini (GE Fanuc Intelligent Platforms), storicamente si parla di automazione per i processi discreti con maggioranza di segnali on/off (per esempio i settori del manufacturing, automotive) e di strumentazione per i processi continui con buona percentuale di segnali analogici di regolazione (per esempio food&beverage, farmaceutico, petrolchimico). "I controllori tradizionali sono nel primo caso PLC, nel secondo DCS" egli afferma. "Caratteristiche del PLC sono la facile programmazione orientata alla logi-



"L'hardware di un sistema PLC è diventato sempre più simile a quello di un DCS, a prezzi più competitivi, creando una fascia di sovrapposizione detta dei 'DCS ibridi'" afferma Alberto Griffini (GE Fanuc Intelligent Platforms)

ca 'booleana' (ladder diagram), mentre caratteristiche del DCS sono la programmazione/manutenzione centralizzata di più controllori, distribuiti su rete, orientata al controllo PID".

Afferma Klaus Zeller (Omron): "Storicamente, la soluzione adottata per il controllo di processi continui è affidata a DCS dove l'aspetto fondamentale è la capacità di acquisizione di segnali specificatamente di tipo analogico, la possibilità di effettuare grosse quantità di calcoli adottando complesse strategie di regolazione e impiegando funzioni di allarme dedicate". L'impiego inoltre di hardware di comprovata stabilità che adottano accorgimenti quali la duplicazione di CPU, lo hot swapping ecc. è un aspetto essenziale al fine di ridurre quanto più possibile il problema del fermo macchina. Anche nelle applicazioni di tipo discreto il numero dei

dispositivi adottati è elevato, ma molto spesso essi sono di tipo più semplice, come sensori di prossimità, fine corsa, attuatori digitali, i cui segnali prevalentemente di tipo on/off sono gestiti da PLC convenzionali.

“Sicuramente, l’aspetto dell’integrazione dei vari dispositivi che gestiscono l’impianto, fondamentale nei processi continui al fine di far funzionare i vari prodotti come un unico sistema, sta diventando vitale anche in un ambito di manufacturing discreto” prosegue Zeller. “Stiamo assistendo, ad esempio, a una graduale diminuzione dei termoregolatori frontequadro stand alone a favore di soluzioni di termoregolazione multicanale retroquadro, come quella proposta da Omron con il sistema EJI”.

Semplicità di montaggio nel quadro elettrico, completa integrazione con altri dispositivi impiegando i più diffusi fieldbus conosciuti e possibilità di controllare applicazioni complesse anche con un elevato numero di punti di regolazione sono caratteristiche sempre più apprezzate.

“Nei processi continui vi sono cambiamenti frequenti di un numero notevole di variabili come massa, energia, quantità di moto, temperatura, con l’obiettivo di ottenere un prodotto uniforme nel tempo” afferma Giulia Magnesa (PcVue). “Il processo continuo viene fermato solo in situazioni particolari quali operazioni di verifica, pulizia e manutenzione”. Il controllo di processo tratta essenzialmente funzioni di accensione, spegnimento, emergenze, supervisione e tali funzioni, sebbene siano molto spesso semplici, risultano molto numerose come sono numerosi i segnali coinvolti. Alcuni esempi significativi di processi continui sono centrali elettriche, impianti di distribuzione, cartiere ecc.

“I processi discreti, come i centri di lavorazione, assemblaggio, stoccaggio, sono costituiti da cicli di lavorazione che coinvolgono singole parti o singole unità di prodotto (pezzi)” aggiunge Magnesa. “Il controllo di processo coordina tutte le macchine, le linee di produzione, i sistemi di trasporto e così via”.

“Anche se storicamente i processi discreti e i processi continui sono legati a sistemi di controllo differenti, sistemi basati su PLC per quelli discreti e sistemi DCS per quelli continui, da diversi anni ormai si assiste a un’evoluzione dei sistemi di controllo tale per cui la scelta è sempre meno legata al tipo di processo, discreto o continuo, quanto più al tipo di mercato” interviene Maurizio Cappelletti (Rockwell Automation).

I fornitori di sistemi DCS, infatti, si sono proposti in mercati tradizionalmente serviti dal PLC con controllori ibridi, e i fornitori di PLC hanno rilasciato soluzioni hardware e software sempre più performanti e multidisciplinari, tali da renderli competitivi anche nel mercato dei processi ibridi e continui. Mercati come il food&beverage e il farmaceutico sono diventati appetibili per queste soluzioni. “Vi sono invece mercati, come quello dell’oil&gas, dove si preferisce ancora un sistema di controllo basato su DCS tradizionali”, prosegue Cappelletti. “L’elevato numero di segnali e di loop di regolazione, la gestione della strumentazione, nonché la necessità di ridondanze spinte per la criticità del processo, sono fattori che fanno ancora propendere per questo tipo di

soluzione”. Oltre ad aspetti tecnici, anche la storia, i grandi investimenti e il servizio offerto dai fornitori di DCS, fanno sì che ancora oggi si parli dell’impiego di sistemi di controllo differenti.

“I processi definiti discreti sono impiegati laddove, per creare un prodotto finito, è necessario assemblare diverse parti o componenti: nell’industria manifatturiera in generale, come quella automobilistica, nella robotica o nel confezionamento” afferma Jose L. Chavarria Mendoza (Siemens). Una caratteristica tipica di questo processo è che l’operatore può monitorare il prodotto nelle diverse fasi, man mano che procede sulla linea di produzione, inoltre, il processo stesso è spesso controllato dalla combinazione di un PLC e una Human Machine Interface (HMI). “I processi continui, invece, si identificano con il controllo di processo” prosegue



Secondo Giulia Magnesa (PcVue):
“La tendenza è avere un’unica soluzione flessibile per ogni tipo di processo e questo è raggiungibile incrementando le funzionalità, ma senza cadere in una piattaforma difficile da usare”

Chavarria Mendoza.

“Si impiegano quando, per creare un prodotto, è necessaria la trasformazione di materie prime in modo continuo, attraverso la reazione di componenti chimici o l’introduzione di cambiamenti fisici”. Oltre all’industria chimica, di raffinazione o produzione della plastica, si applicano anche nel settore farmaceutico, nell’industria della carta, industria mineraria, del trattamento delle acque ecc. “Questo tipo di processo è solitamente controllato da un DCS”, egli conclude. Afferma Lorenzo Garnerò (Schneider Electric): “Ad oggi, confrontando processi continui o discreti, le differenze non hanno una valenza tale da indirizzare specificatamente un sistema di controllo basato su PLC/Scada piuttosto che un DCS. La differenziazione più evidente è nelle modalità di gestione di calcoli complessi, per esempio per determinare la qualità del processo produttivo, presenti maggiormente in un processo continuo. Per intenderci, il processo continuo normalmente richiede una maggiore flessibilità e apertura per la gestione dei dati sia verso l’impianto vero e proprio che verso le unità di gestione informatica aziendale (MES/ MRP)”.

Secondo Pierluigi Olivari (Beckhoff Automation), le differenze fra processi continui e discreti si basano fondamentalmente sulle caratteristiche proprie dei diversi campi applicativi. “Ne consegue che le CPU, per struttura, affidabilità e funzionalità, e i relativi I/O, devono essere in grado di rispondere alle suddette specificità” conclude.



Secondo Jose L. Chavarria Mendoza (Siemens):
“Sicuramente la tendenza è verso una soluzione unica, adattabile a ogni settore”

Verso una piattaforma comune

Oggi è in atto la tendenza a utilizzare una piattaforma di controllo comune per i due tipi di processi. Quali sono le difficoltà che devono ancora essere superate?

“Con l’introduzione di reti di comunicazione veloci e aperte (Ethernet) tra PLC, HMI e I/O remoto, l’hardware di un sistema PLC è diventato sempre più simile a quello di un DCS, a prezzi più competitivi, creando una fascia di sovrapposizione detta dei ‘DCS ibridi’ (per esempio nel settore del trattamento acque, dei rifiuti, produzione di energia) dove l’handicap del PLC in termini di esperienza specifica di processo e sviluppo di software applicativo è minore” afferma Griffini. E aggiunge che anche l’interfacciamento e l’integrazione diagnostica della strumentazione in campo devono ancora convergere verso standard comuni.

Secondo Zeller, tradizionalmente il controllista di processo e il programmatore PLC sono due figure professionali con basi conoscitive differenti, abituate a lavorare in ambienti di programmazione diversi. “Questa caratteristica, che differenzia e specializza le due figure, è stata la base per la creazione dei rispettivi ambienti di sviluppo” sottolinea. “Il primo è legato alla programmazione ladder e il secondo a una programmazione a blocchi funzione molto specializzati per il controllo di processi di tipo continuo. Un primo passo per abbattere questa barriera è rappresentato dall’approccio Pbpc (PLC Based Process Control)”.

Il Pbpc rispecchia il concetto di avere un’unica piattaforma PLC su cui può essere applicato un sistema DCS che favorisce la sinergia tra le due tipologie di controllo per migliorare il funzionamento del sistema complessivo in tutte quelle applicazioni ibride in cui nessuno dei due controllori potrebbe svolgere in modo efficiente la sua azione. La possibilità di avere un DCS installato su una piattaforma PLC garantisce il miglioramento dell’efficienza del sistema complessivo grazie all’azione sinergica dei due controllori sulla stessa piattaforma. Viene demandata al giusto controllore la giusta tipologia del controllo condividendo gli stessi dati.

“Il Pbpc si concretizza nei PLC Omron con la possibilità di installare una seconda CPU chiamata LCU (Loop Control Unit) che lavora in modo parallelo alla CPU classica del PLC con le funzioni di regolazione, di segnalazione, di cal-

colo e di controllo richieste nell’ambiente del controllo di processi” conclude Zeller.

Per Magnesa: “La difficoltà principale è riuscire ad avere una soluzione in grado di adattarsi facilmente, al 100 per cento, ai diversi tipi di processo senza dover escogitare ‘trucchi’ che farebbero solo perdere tempo in fase di sviluppo applicativo. Capita infatti di avere una piattaforma più adatta a un particolare tipo di processo sebbene venga proposta come indipendente”.

“Sicuramente una delle principali tendenze in atto in questo momento è proprio quella di spostarsi verso una piattaforma di controllo comune che abbia caratteristiche tali da poter controllare l’intero processo produttivo: dal ricevimento e movimentazione delle materie prime, al processo produttivo vero e proprio fino al confezionamento e stoccaggio del prodotto finito” risponde Cappelletti. “Le aziende sono però alla ricerca di una piattaforma unica che non si limiti al ‘semplice’ controllo, ma che si preoccupi anche della raccolta e della trasformazione dei dati di impianto, di mettere a disposizione strumenti per la loro analisi e che consenta



Secondo Klaus Zeller (Omron), il nuovo concetto di Pbpc permette di avere un’unica piattaforma PLC su cui può essere applicato un sistema DCS, favorendo la sinergia tra le due tipologie di controllo

l’integrazione con i livelli gestionali”. Riduzione dei costi di integrazione e di manutenzione, miglioramento della capacità produttiva e della qualità del prodotto, sono solo alcune delle necessità che hanno oggi le aziende per poter operare con successo in un mercato sempre più competitivo, e che il passaggio a una piattaforma unica può contribuire a soddisfare. “Rockwell Automation ormai da qualche anno propone l’Integrated Architecture, ovvero un Plantwide Control & Information System che offre un controllore multidisciplinare, un ambiente di sviluppo unico, un solo protocollo di comunicazione e una ‘Service Oriented Architecture’ (SOA)” sottolinea Cappelletti. “In contrapposizione al crescente interesse da parte delle aziende per una soluzione di questo tipo, esiste ancora un certo scetticismo nel rinunciare a soluzioni di controllo classiche ormai consolidate, per una soluzione innovativa considerata ancora troppo giovane per gestire un intero processo produttivo”.

Afferma Chavarria Mendoza: “Sicuramente questa tendenza è in atto. Siemens, all’interno di un concetto di Total Integrated Automation, già dispone di una piattaforma di questo tipo che permette cioè, grazie agli strumenti software e hardware, il controllo integrato di processi discreti e

continui". Secondo Chavarria Mendoza questa piattaforma comune è richiesta, in particolare, nell'industria chimica, farmaceutica, o in quella alimentare che, ad esempio, necessita sia della trasformazione della materia prima (processo continuo) che del confezionamento (processo discreto).

"Ritengo che con le nuove tecnologie e soprattutto con i PLC PC based siano state superate le difficoltà di ordine tecnico, anche in virtù delle possibilità aggiuntive che queste soluzioni consentono, soprattutto a livello di comunicazione" conclude Olivari.

"Le dimensioni e la tipologia dell'impianto produttivo sono tuttora gli elementi base per la valutazione del tipo di piattaforma da utilizzare" interviene Garnero. "In realtà possiamo parlare di valutazione coerente dei benefici costi/applicazione piuttosto che di difficoltà". Un'azienda che intende investire su un nuovo impianto di produzione deve considerare, a partire dall'ingegneria di progetto, tutte le implicazioni relative alla piattaforma da selezionare. Garnero spiega che, parlando di dimensioni, si intendono la quantità di utenze, la tipologia di fieldbus e i nodi a esso associati, la topologia della struttura produttiva (che potrebbe determinare la scelta del tipo di architettura distribuita o centralizzata) e soprattutto la quantità di dati relativi al processo inerente. "D'altro canto la tipologia dell'impianto definisce le normative o certificazioni specifiche per il tipo di produzione, siano essi di tipo alimentare, chimico, petrolchimico, farmaceutico o altro. Queste due semplici definizioni possono quindi essere considerate l'elemento di base per determinare quale tipo di piattaforma utilizzare".

Il futuro

In futuro è prevedibile che per i due tipi di processi si utilizzeranno soluzioni di controllo diverse o prevarrà invece una soluzione unica?

"La tendenza e la spinta del mercato vanno verso una soluzione unica, per avere sistemi più facilmente gestibili dagli utenti finali e basati su standard aperti" risponde Griffini. "Gli accordi e le integrazioni tra i maggiori vendor potranno favorire l'adozione di piattaforme comuni, riducendo i tempi e i costi di sviluppo, a beneficio loro e degli utilizzatori della tecnologia". Il processo di trasformazione sarà comunque lento e graduale, a causa della vasta base installata e dell'enorme produzione associata.

Zeller afferma che "La realizzazione di un sistema di controllo altamente innovativo che offra anche vantaggi economici richiede l'impiego di dispositivi il più possibile standardizzati, che permettano di avere impianti o macchine che utilizzino gli stessi I/O digitali, analogici o di rete, al fine di permettere di ridurre notevolmente il numero di prodotti di stock, di utilizzare gli stessi schemi di cablaggio e di dare alla macchina la giusta flessibilità". Ciò significa dare la possibilità di ampliare la configurazione e aumentare le prestazioni solo con la sostituzione della CPU del controllore senza modificare programmi, schemi e cablaggi, disegni ecc. "Omron ha messo in opera questo concetto con

Temposonics®

Sensori di posizione senza contatto



Automatizzazione intelligente

- Misurazione di posizione assoluta
- Migliore risoluzione: 1 µm
- Massime prestazioni in controlli ad anello chiuso

SPS / IPC / DRIVES 2008 - Norimberga (D)
Hall 7A, Stand 510

readerservice.it n.22301

...Anche
con interfaccia
EtherCAT!

MTS
SENSORS

www.mtssensor.com

The Measurable Difference

il controllore a logica programmabile CJ1. Le caratteristiche principali di CJ1 si possono esprimere in sei concetti: standardizzazione, trasparenza, velocità, compattezza, compatibilità, rispetto dell'ambiente" conclude Zeller.

"La tendenza è quella di avere un'unica soluzione flessibile per ogni tipo di processo e questo è raggiungibile incrementando le funzionalità, ma senza cadere in una piattaforma difficile da usare" risponde Magnesa. "Flessibilità e facilità d'uso sono caratteristiche fondamentali che vengono spesso richieste da chi sviluppa applicazioni nel settore dell'automazione".

Secondo Cappelletti "Le stime di crescita per il mercato dell'automazione a livello mondiale sono ancora positive per i prossimi anni, grazie in particolare alla crescita economica



Maurizio Cappelletti (Rockwell Automation) afferma che "Da diversi anni ormai si assiste a un'evoluzione dei sistemi di controllo tale per cui la scelta è sempre meno legata al tipo di processo, discreto o continuo"

dei paesi emergenti, e la crescita maggiore è prevista proprio per le piattaforme di controllo comuni".

La tendenza del mercato è quella di chiedere sempre di più controllori multidisciplinari in grado di gestire logica real-time, motion e controllo di processo, integrati con un sistema HMI e con una piattaforma per la gestione delle informazioni. "Dire se il futuro sarà esclusivo per questo tipo di soluzione non è semplice, di certo la via è stata tracciata e il trend continua a essere positivo" conclude Cappelletti.

"Dipenderà dalle evoluzioni tecnologiche dei processori e la relativa volontà di industrializzazione degli attori del mercato dei sistemi" risponde Garnero. "A tutti gli effetti, i sistemi basati su PLC/Scada possono oggi competere con sistemi DCS nel contesto di processi di media complessità". È da notare che negli anni scorsi si è reso evidente un 'allineamento' delle architetture, dove i DCS sono stati resi più flessibili e semplici nell'utilizzo, mentre i PLC/Scada hanno raggiunto potenzialità di tutto rispetto. "Sicuramente un punto differenziante che potrebbe determinare la soluzione definita 'unica piattaforma' è l'ambiente di sviluppo" aggiunge Garnero. "Per questo motivo, le aziende fornitrici di PLC/Scada agiscono in questa direzione proponendo sistemi che permettano con un unico software di programmare sistemi di controllo processo continui o discreti facendo leva sull'uniformità della gestione impianto partendo dallo sviluppo fino al trattamento dei dati produttivi. Il panorama di offerta per gli utenti finali si presenta quindi ampio e molto flessibile, facilitandone la corretta scelta".



Secondo Lorenzo Garnero (Schneider Electric): "A tutti gli effetti i sistemi basati su PLC/Scada possono oggi competere con sistemi DCS nel contesto di processi di media complessità"

"Sicuramente la tendenza è verso una soluzione unica, adattabile a ogni settore. Con il nostro concetto di Total Integrated Automation (TIA) siamo già in grado di offrire una gamma omogenea di prodotti, sistemi e soluzioni per la realizzazione di impianti dove esiste l'esigenza di gestire con una soluzione unica processi discreti e continui come anche processi batch" afferma Chavarria Mendoza. Oltre a ridurre il numero delle interfacce, questo assicura anche la massima trasparenza di dati a tutti i livelli, dal campo al livello di processo (continuo e discreto) fino al livello di gestione aziendale, riducendo in modo considerevole i costi di produzione.

"È probabile che la doppia soluzione rimanga, soprattutto per motivi 'culturali', ovvero, in maniera più pragmatica,



"Ritengo che con le nuove tecnologie e soprattutto con i PLC PC based siano state superate le difficoltà di ordine tecnico" afferma Pierluigi Olivari (Beckhoff Automation)

per motivi di tradizione e continuità, come spesso si riscontra tra i grandi fruitori di questi sistemi" afferma Olivari. "Nonostante ciò si riscontra una forte propensione verso una soluzione unica, almeno verso quei sistemi che possono offrire soluzioni con CPU versatili e complete anche per la parte di acquisizione dei segnali dal campo". ■

Beckhoff Automation readerservice.it n. 115
GE Fanuc Intelligent Platforms readerservice.it n. 116
Omron Electronics readerservice.it n. 117
PcVue readerservice.it n. 118
Rockwell Automation readerservice.it n. 119
Schneider Electric readerservice.it n. 120
Siemens readerservice.it n. 121