

APPUNTI DI AUTOMAZIONE

***BREVE STORIA
DELL'AUTOMAZIONE***

Cenni storici sulla nascita del PLC

A cura di Marco Dal Prà

Versione n. 3.1 - Gennaio 2008

Introduzione

Il termine automazione è stato coniato nel mondo industriale per individuare le apparecchiature necessarie per far funzionare una macchina o un processo in modo automatico, ossia senza l'intervento dell'uomo.

L'età del vapore

Al mio caro lettore sembrerà impossibile, ma invece gli automatismi sono sistemi che hanno iniziato la loro comparsa all'epoca della rivoluzione industriale e delle macchine a vapore.

La necessità era quella di avere macchine sempre più veloci e precise, ma dato che erano condotte dall'uomo, questo non avrebbe mai potuto soddisfare questi requisiti.

Erano così necessari dei meccanismi in grado di correggere automaticamente qualunque elemento di disturbo che alterava il funzionamento della macchina stessa.

Il più famoso automatismo inventato nell'epoca, considerato il precursore di tutti gli altri, è il regolatore di velocità di J.Watt per le locomotive a vapore.

Lo scopo era di mantenerne costante la velocità a prescindere dal peso trainato o dalle pendenze della strada ferrata, ma poté essere poi applicato a qualunque macchina a vapore.

Il funzionamento del regolatore era piuttosto semplice : due pesi oscillanti, messi in rotazione dalle ruote della locomotiva, a causa della forza centrifuga si alzavano ed abbassavano regolando, tramite una leva, la valvola principale del vapore.

Il regolatore, basandosi sulla velocità reale e confrontandola in modo meccanico con quella prestabilita, riusciva quindi ad ottenere la potenza necessaria per aumentare o diminuire la velocità.

Questo dispositivo non era innovativo nel suo funzionamento, ma nel suo esito : si era costituito un meccanismo in grado di condurre "da solo" una locomotiva.

La seconda rivoluzione industriale era cominciata.

L'industria del dopoguerra

I sistemi di regolazione di tipo meccanico hanno le loro origini nel secolo scorso, ma si sono via via sempre più perfezionati raggiungendo elevati livelli di precisione ed affidabilità.

Essi hanno costituito la base dei sistemi di controllo industriali chimici e termici fino agli anni '70 sfruttando per il loro funzionamento dei veri e propri segnali pneumatici : le valvole che comandavano il processo erano comandate da aria compressa, e così anche i trasduttori nell'impianto e gli indicatori nel quadro di controllo.

Ma come dice il proverbio "non c'è rosa senza spine", anche questi sistemi avevano i loro problemi e le relative controindicazioni : innanzi tutto erano meccanicamente rigidi, cosicché le modifiche richiedevano lavori su particolari tubazioni in rame.

La ricerca di eventuali guasti o perdite nei circuiti pneumatici era inoltre particolarmente laboriosa e dispendiosa in termini di tempo.

La tecnologia ha quindi iniziato a cercare altri sistemi per sostituire quello meccanico-pneumatico con qualcosa di più pratico e flessibile, nonché facilmente adattabile a qualunque modifica del processo.

Si è quindi pensato di sostituire i segnali pneumatici con segnali elettrici, i quali non potevano avere perdite lungo il percorso, ed i cui collegamenti erano molto più rapidi da installare.

Anche se negli anni '50-'60 erano già presenti le valvole (ad esempio nei televisori), queste non furono mai adottate nel mondo industriale in quanto la loro affidabilità era assai scarsa, per cui si dovette attendere l'avvento dei semiconduttori per dare inizio a quella che era la rivoluzione dell'elettronica.

Frattanto, nel mondo elettrotecnico, tutto procedeva con i soliti circuiti composti da pulsanti, commutatori, relè e lampadine : nulla era cambiato se non l'introduzione delle materie plastiche che avevano iniziato a migliorare l'estetica di questi componenti, nonché ridurre la dimensione.

La rivoluzione elettronica

Negli anni '70, l'invenzione del transistor e dei diodi a semiconduttore ha fatto nascere e sviluppare un mondo tecnologico mai esistito prima : l'elettronica.

Con questa tecnologia l'elettricità non rappresentava più solamente una fonte di energia, ma anche un vettore per trasportare a distanza dei segnali : era l'avvento dell'elettronica analogica.

Data la buona affidabilità subito dimostrata dai semiconduttori, con il transistor si potevano pilotare segnali elettrici provenienti da sensori dislocati nell'impianto e quindi regolare valvole o motori per il controllo del processo industriale di lavorazione.

Il tutto faceva capo a delle piccole schede di costo basso e di semplice sostituzione, per le quali occorreva poca energia elettrica e poco spazio (ad esempio i termoregolatori).

Era finita l'era dell'aria compressa : ora la base dei sistemi di controllo erano i millivolt ed i milliampere.

La rivoluzione digitale

Nel finire degli anni '70 le aziende produttrici di sistemi elettronici industriali hanno iniziato a intravedere, nel mondo dei microprocessori, un nuovo modo di realizzare i sistemi di controllo dei processi e delle macchine.

Il motivo era molto semplice : si poteva sviluppare un unico prodotto per tutte le applicazioni, ma personalizzabile per ogni cliente mediante la semplice modifica del software al suo interno.

Nella maggior parte dei casi l'apparecchiatura sarebbe stata fornita senza alcun software, e sarebbe stato il cliente a svilupparlo su misura per la propria applicazione.

In quel periodo i “mondi tecnologici” che attendevano questa nuova rivoluzione erano essenzialmente due :

1. Il mondo dei segnali analogici, per il controllo e la regolazione dei processi chimici e termici,
2. Il mondo dei segnali elettrici on/off, per il controllo di macchinari e dispositivi elettrici convenzionali

Dato che le due tecnologie erano molto diverse tra loro, così come lo erano i clienti che le richiedevano, la strada si è naturalmente divisa :

- da un lato sono nati i dispositivi programmabili per il trattamento di segnali analogici per effettuare regolazione di processi, successivamente sfociati nell'acronimo DCS (Distributed Control System);
- dall'altro lato sono nati i dispositivi per l'elaborazione dei segnali digitali, con lo scopo di sostituire i vecchi quadri composti da relè, temporizzatori, contaimpulsi, ecc. - conosciuti poi con l'acronimo PLC (Programmable Logic Controller).

Anche i produttori di questi sistemi si sono divisi in due, ognuno con il suo bagaglio di esperienze e di specialisti, ma il secondo gruppo, quello dei PLC, ha ottenuto una fetta di mercato notevolmente più ampia.

PLC & DCS

Come abbiamo visto la strada dei sistemi di controllo per impianti e macchinari industriali si è divisa in due settori, tra quelli prettamente dedicati alla gestione dei segnali digitali e quelli dedicati ai segnali analogici.

In realtà il cuore di questi dispositivi era sempre basato su microprocessori, ma l'utilizzazione era molto diversa :

- i PLC erano dispositivi stand-alone ottimizzati per le operazioni con i singoli bit, e dal costo contenuto;
- i DCS erano concepiti per la gestione di grandi numeri ed elaborazioni matematiche complesse, nonché ad essere collegati in rete tra più stazioni.

Per quanto riguarda le reti di collegamento dei DCS, tra le quali la più conosciuta è la INFINET di Elsag-Bailey (ora ABB), con esse si potevano rapidamente costituire sistemi di controllo per interi stabilimenti, e da qui il nome Distributed Control System, concetto che nei PLC ancora non esisteva.

I sistemi DCS sono stati quindi sviluppati prevalentemente per le grandi industrie di processo (chimiche, petrolifere e farmaceutiche, termoelettriche e nucleari), dandogli un aspetto di maggior affidabilità e professionalità rispetto ai PLC, ma ciò si pagava in termini di costi notevolmente maggiori sia per la parte hardware, tipicamente ridondante, che per la parte software, tipicamente sviluppata da personale altamente specializzato.

I PLC invece erano stati concepiti senza uno scopo preciso ma per accontentare più clienti ed applicazioni possibili, rendendo disponibili ampie gamme di accessori a corollario di ogni PLC, ed utili per qualunque situazione.

Nel mercato, quindi, i PLC hanno fatto la parte del leone con numerosissimi pezzi venduti da numerosi costruttori presenti in varie parti del mondo, mentre il mercato dei sistemi DCS è rimasto come prodotto di nicchia.

Il PLC oggi

Con lo sviluppo delle nuove reti e dei nuovi standard nei linguaggi di programmazione, i PLC di oggi hanno raggiunto una maturità ed una struttura tale che stanno insidiando le basi dei vecchi sistemi DCS.

L'avvento dei sistemi di supervisione su Personal Computer ha inoltre completato il sistema di controllo di macchina e di fabbrica basato su PLC, che alla sua nascita mancava di uno strumento per registrare l'andamento della produzione e delle anomalie agli impianti.

Nonostante i fautori dei sistemi DCS siano ancora convinti che non esistano alternative ad esso, l'evoluzione dei PLC li smentisce nei fatti.

Con l'installazione di PLC connessi in reti altamente veloci, oggi si possono costituire dei sistemi di controllo distribuiti in modo molto economico ed altamente efficiente, facendo diventare ormai completamente superato il concetto di DCS.

Conclusione

La storia dimostra che i concetti per rendere automatiche le macchine non sono cambiati, ma sono cambiati i mezzi per metterle in pratica.

Al giorno d'oggi l'automazione è incentrata su dispositivi elettronici a microprocessore, per cui il buon funzionamento di qualunque macchina o processo è tutto basato sul software eseguito dal processore stesso, e non più dal cablaggio, o almeno in parte.