

HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION FIELDBUS E ALTRI

I bus di campo nell'industria di processo

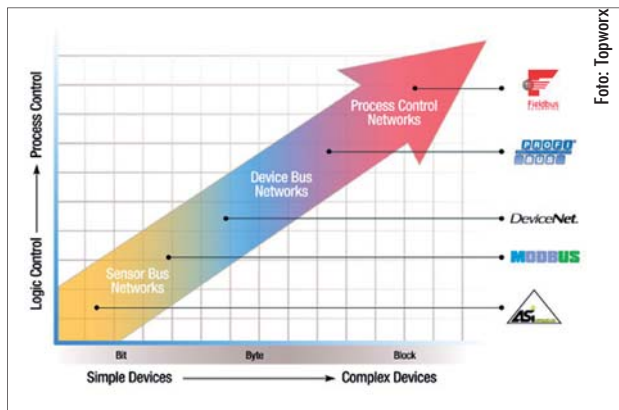


Pur incontrando alcune barriere di tipo tecnologico e culturale i bus di campo per l'industria di processo sono ormai una realtà sufficientemente consolidata. Essi rendono disponibile una notevole quantità di informazioni e garantiscono l'esecuzione di eventi ciclici in base a tempi rigidamente controllati. Gli standard Hart, Profibus PA, Fieldbus Foundation e FDT/DTM rappresentano le soluzioni più diffuse sul mercato.

Armando Martin

Le operazioni di controllo fondamentali nell'automazione di processo sono la gestione di loop di controllo, la misura delle variabili di impianto, le logiche di regolazione, l'attuazione di uno o più dispositivi di comando (ad esempio valvole e azionamenti a velocità variabile). Nell'ambito dell'automazione di processo vi è inoltre la necessità di procedere alla trasmissione di misure multiple o alla configurazione e alla diagnostica di strumenti complessi. Que-

funzionalità dell'intero sistema. L'indipendenza funzionale di ogni elemento della rete di comunicazione è un criterio importante per costruire reti a elevata disponibilità e affidabilità. Per quanto riguarda la topologia, le reti di processo si sviluppano con notevole estensione geografica ed elevato numero di partecipanti e diramazioni. Le architetture di back-up delle unità di controllo, la presenza di mezzi di trasmissione ridondati e la disponibilità di soluzioni specifiche per aree a pericolo di esplosione (Ex) costituiscono requisiti tipici che devono essere assicurati dai fieldbus di processo. Dal punto di vista logico-funzionale in un impianto di processo devono essere soddisfatte azioni di regolazione e modulazione d'impianto spesso complesse e concatenate. Generalmente,

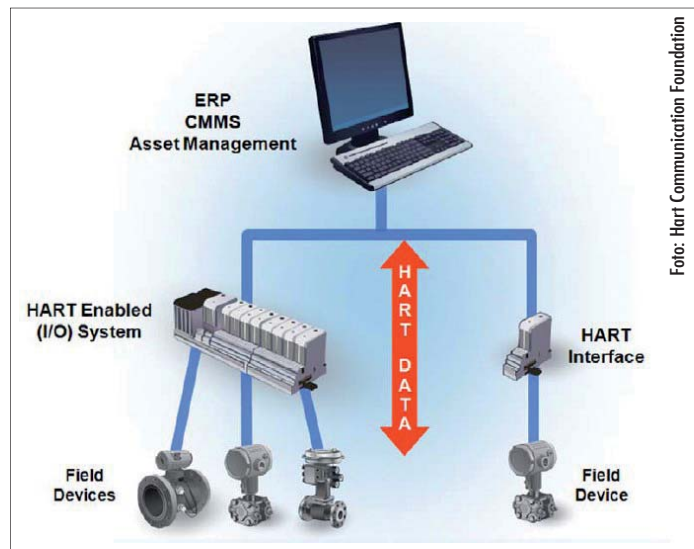


Relazione tra fieldbus e gestione delle informazioni

sta esigenza determina strutture dati più estese rispetto all'automazione discreta e manifatturiera.

Principalmente una rete fieldbus per il controllo di processo deve garantire la comunicazione tra nodi entro **intervalli temporali rigidamente rispettati**. In secondo luogo deve assicurare la trasmissione sicura e veloce delle informazioni da e verso i centri di controllo. Da questo punto di vista esistono soluzioni in grado di garantire la **ridondanza delle reti** da e verso il campo e aumentare il livello di sicurezza, ad esempio con l'uso di fibre ottiche e apparati ridondanti.

Altro aspetto rilevante è la capacità del bus di campo di evitare i fermi impianto e i colli di bottiglia, in modo che anomalie di singole parti non compromettano la



Schema di collegamento Hart punto a punto



le variabili in ingresso e di comando non richiedono velocità di risposta elevatissime, ma necessitano determinismo e ripetibilità, ovvero devono essere aggiornate con la stessa cadenza ciclica. In altri termini il bus di campo nell'industria di processo deve garantire la trasmissione ciclica delle variabili controllate con tempi di refresh certi. A tale scopo, l'elemento fondamentale è la tecnica di accesso al mezzo trasmissivo (Medium Access Control - MAC), definita a livello data link del modello ISO/OSI.

L'importanza di Hart

Diffusissimo nella strumentazione di processo, Hart è un protocollo progettato

per essere compatibile con i tradizionali canali analogici da 4 a 20 mA, sui quali **aggiunge dei pacchetti digitali da 8 bit**.

La struttura di Hart permette di supportare una comunicazione digitale a due vie tra lo strumento di misura e i dispositivi di controllo.

Le applicazioni che sfruttano questa tecnologia permettono l'interrogazione a distanza delle variabili di processo, l'accesso ciclico ai dati e ai parametri operativi, la calibrazione e la diagnosi della strumentazione.

I dispositivi con comunicazione di tipo Hart sovrappongono al segnale analogico un segnale elettrico con il quale possono essere, a seconda del costruttore

e del sistema d'interfaccia, **monitorati e programmati**. Il protocollo Hart, pur definito aperto, non permette una completa comunicazione di tutti i parametri a disposizione con qualsiasi apparato, ma necessita la presenza dei driver per il dispositivo in questione. Spesso i tradizionali dispositivi Hart non sfruttano totalmente le loro potenzialità, ma in quelli di nuova generazione (intelligenti e multivariabili) l'accesso ai dati è più facile. Inoltre consentono un sensibile miglioramento delle funzionalità di Asset Management del sistema, oltre a supportare una comunicazione efficiente con dispositivi remoti o inaccessibili. Promosso da Hart Communication Foundation, nel 2007

Standard	Norme di riferimento	Principali sostenitori	Applicazioni di processo	Web
CC-Link	EN 954 IEC 61508	CLPA (CCLink Partner Association)	Industria del vetro e della carta	www.cc-link.org
ControlNet	EN 50170 IEC 61158	ControlNet International	Applicazioni generali	www.controlnet.org
Ethernet/IP Safety	IEC 61508/SIL3	ODVA	Applicazioni con distanze elevate e grandi pacchetti dati	www.odva.org
Fieldbus Foundation	ISA SP50 IEC 61804 IEC 61508 IEC 61158	Fieldbus Foundation (Pepperl+Fuchs, MTL, PR Electronics, Yokogawa, ABB, Emerson, Stahl, Wika)	Oil&Gas, controllo attuatori, food&beverage, pulp&paper	www.fieldbus.org
Fieldbus Foundation H1	IEC 61158-2	Fieldbus Foundation	Sicurezza intrinseca	www.fieldbus.org
FDT/DTM	IEC/TR 62453	FDT Group	Ingegneria e comunicazione	www.fdtgroup.org
Hart	IEC 61804	Hart Communication Foundation	Controllo strumentazione, monitoraggio processi	www.hartcomm.org
HSE (High Speed Ethernet)	IEC 61158	Pepperl+Fuchs, Fieldbus Foundation	Controllo di processo I/O via bridge, programmazione remota	www.fieldbus.org
ModBUS RTU/ASCII	ISO/IEC 14908	ModBUS IDA	Telecontrollo, misura e test, controllo locale, gestione I/O	www.modbus.org
P-NET	IEC 61158	IPUO (International P-NET User Organization)	Industria alimentare, oil&gas	www.p-net.dk
P-Net on IP	ISO/IEC 8802-3	IPUO	Controllo di processo I/O via bridge	www.p-net.dk
Profibus PA	DIN E 19245 -4 EN 50170 IEC 61158-2	PNO	Automazione di processo, Sicurezza intrinseca	www.profibus.com
Profisafe	IEC 61508	PNO	Comunicazione standard e safety su un unico bus	www.profibus.com
SafetyBus p	IEC 61508 / SIL 3	ABB, Harting, Pilz, Festo, Honeywell, Yokogawa	Sistemi distribuiti	www.safetybus.de
safeethernet	IEEE 802.3 / SIL3	HIMA	Sistemi distribuiti	www.safeethernet.de
Wireless Hart	IEC 62591 IEEE 802.15.4	ABB, Endress+ Hauser, Emerson, Pepperl+Fuchs, Siemens	Reti mesh, monitoraggio di processo, PAM, Remote IO	www.hartcomm.org
World FIP	IEC 61158 IEC 61784	WorldFIP	Trasporti, energia, industria acqua	www.worldfip.org

Comparativa tra le principali tecnologie di comunicazione impiegate nell'automazione di processo

ha visto la luce **WirelessHart**, un protocollo di comunicazione per reti wireless rivolto ad applicazioni di automazione di processo. Basato sullo standard IEEE 802.15.4 e ISA SP100 esso aggiunge funzionalità wireless al protocollo HART mantenendo la piena compatibilità con strumenti e comandi Hart esistenti.

Profibus PA e Foundation Fieldbus

Con l'eccezione di Hart i bus di campo hanno faticato non poco ad affermarsi nell'industria di processo. Oggi tuttavia la scelta di architetture fieldbus standard e aperte è generalmente apprezzata per la comunicazione integrata e l'elevata disponibilità dei dati. Queste caratteristiche del resto consentono operazioni di commissioning ottimizzate, monitoraggio continuo dei guasti, controllo più redditizio degli impianti.

Da diversi anni le tecnologie fieldbus dominanti nell'industria di processo sono Profibus nel suo profilo PA (process automation) e Foundation Fieldbus. Ideato per applicazioni specifiche di automazione dei processi e gestione dei

componenti di campo, **Profibus PA** (diffuso prevalentemente in Europa) agisce a livello utente, collegando su un unico bus i diversi componenti di campo di un processo (segnali di I/O, trasmettitori di misure, segnali per posizionatori) e fornendo sul bus anche l'alimentazione ai componenti stessi.

Il protocollo di trasmissione è conforme alla norma IEC 61158-2, può raggiungere la velocità di 31.25 kbps e assicura le necessarie protezioni in ambienti gravosi, come negli impianti chimici e petrolchimici.

Foundation Fieldbus utilizza invece due tipologie di segnale di comunicazione su bus: uno ciclico di tipo publisher subscriber o client-server, con tempi fissi all'interno del macrociclo, che trasmette i segnali legati al loop di controllo, e uno aciclico, solo di tipo client-server, per tutte le attività di configurazione e parametrizzazione non legate al controllo vero e proprio. Questa modalità di trasmissione garantisce la disponibilità della variabile o del segnale di regolazione in tempi precisi e ripetitivi.

La tecnologia **Foundation Fieldbus** è fortemente radicata nei sistemi di controllo per impianti industriali continui. Alla tradizionale comunicazione analogica tra i componenti in campo e il sistema centralizzato di controllo e supervisione (DCS), Foundation Fieldbus sostituisce una comunicazione digitale, ma soprattutto aggiunge la capacità di distribuire le funzioni classiche di controllo sfruttando l'intelligenza delle unità di campo.

Nell'industria di processo hanno assunto un ruolo importante le tecnologie di comunicazione **FDT/DTM** (Field Device Tool/ Device Type Manager) e **EDDL** (Electronic Device Description Language) che consentono agli utenti finali di integrare tutte le apparecchiature da campo presenti nel sistema in un unico ambiente di sequenze operative, manutenzione e gestione del ciclo di vita, riducendo così i costi di proprietà totali e preservando gli investimenti. Per approfondimenti si rimanda agli altri articoli presenti su questo stesso numero della rivista. ■