

FIELDBUS PROPRIETARI

a cura di **LUCIA MILANI (*)**

Le architetture aperte, basate su sistemi operativi e componenti di rete commerciali, negli ultimi 10 anni sono state adottate pressoché in modo universale negli apparati di controllo. Tale tendenza ha avuto inizio quando l'uso di interfacce uomo-macchina PC-based e stazioni d'ingegneria opzionalmente facenti uso di Ethernet si è esteso a quasi tutti gli strati applicativi dei sistemi di controllo. I numerosi vantaggi dati da questo approccio ne hanno favorito la rapida adozione, ma la tecnologia aperta porta con sé anche qualche rischio. I 'vecchi' sistemi proprietari, infatti, più strutturati e meno flessibili, includevano uno strato 'protettivo' che non è più presente nei nuovi sistemi a meno che non sia specificatamente

aggiunto. Un tradizionale sistema DCS separa i componenti di processo su livelli distinti, su strati di comunicazione diversi. Il livello più basso connette gli I/O proprietari con i sensori-attuatori; il livello successivo fornisce una connessione fra gli I/O e i controller proprietari. Al di sopra si trova una rete peer-to-peer che collega controller e data server. L'HMI può condividere il control bus oppure disporre di un proprio bus, a secondo delle richieste legate a scalabilità e distanza. Questo approccio costruito su livelli separati limita l'impatto di eventuali errori. Inizialmente Ethernet ha sostituito le reti proprietarie che collegavano l'HMI e le stazioni di ingegnerizzazione, mentre altri standard quali ControlNet e Profibus si sostituivano alle reti proprietarie impiegate nella comunicazione fra più controller. A livello di I/O, i primi standard di comunicazione furono DeviceNet e Hart (highway addressable remote transducer), in grado di inserire più 'intelligenza' nei nodi in campo. In seguito, si sono aggiunti i più potenti Profibus e Foundation Fieldbus. Ultimamente, anche se ancora immatura, si sta facendo avanti un'altra tendenza: l'uso di Ethernet sia a livello di control bus, sia di I/O bus. Ciò porta ad alterare le tradizionali strutture di rete DCS, favorendo, tramite i prodotti IT, la convergenza di livelli prima separati verso un'unica rete, grazie a una gestione più oculata e flessibile della capacità di banda. Ne deriva maggiore flessibilità e integrazione fra manufacturing e sistemi informativi finanziari.

(*) Fonte InTech, www.isa.org, John C. Grebe Jr.

Un bus 'semi-aperto'

Beckhoff Automation propone EtherCat, un bus di campo in grado di superare i limiti dei normali bus in commercio: 1.000 I/O digitali in 30 μ s, 200 I/O analogici in 50 μ s, 100 assi in 100 μ s. Questo protocollo si basa sullo standard Ethernet, con mezzo trasmissivo Ethernet Standard e connettore RJ45. Con un'immagine di 4 GB, permette uno scambio quasi istantaneo con la periferia decentrata. Il determinismo di EtherCat è assicurato dalla struttura del protocollo. L'implementazione del bus avviene attraverso il software TwinCat; non sono perciò richieste schede proprietarie per l'utilizzo del protocollo. L'apertura ai bus standard è assi-



Fonte: Altas Copco Italia

curata dai gateway Beckhoff, ma è anche possibile collegare direttamente dispositivi in Ethernet standard. La topologia del bus EtherCat è libera; può assumere configurazione a stella, ad albero, in parallelo o mista, per adattarsi a ogni esigenza. EtherCat può definirsi un bus 'semi-aperto', ovvero una soluzione che presenta tutta la potenza e le prestazioni di un bus proprietario, con l'ulteriore possibilità di aprirsi alle tecnologie standard, evitando l'imposizione di soluzioni completamente chiuse, che poco si adattano alle evoluzioni del mercato e delle tecnologie. Recentemente è stato fondato EtherCat Group (www.EtherCAT.org), al quale hanno già aderito molte aziende dei più diversi segmenti di mercato.

Assolutamente proprietario!

La ditta **CNI** opera da oltre 20 anni nel settore della produzione e progettazione di controlli numerici. L'ingresso nel gruppo HSD le ha permesso di rinnovare e ampliare la propria gamma di prodotti, con particolare attenzione ai dispositivi remotabili rispetto all'unità centrale costituita dal CN e ad essa connessi tramite bus di campo.

Dieci anni fa, quando non era possibile definire uno standard fra i bus di campo disponibili ed essi risultavano poco econo-



mici, CNI ha sviluppato il sistema di moduli remoti denominato E-Net, basato su un bus half-duplex a 3 Mbps, in grado di indirizzare fino a 32 moduli remotabili a una distanza massima di 100 m rispetto

al CN master. Il relativo protocollo proprietario garantisce elevate prestazioni in velocità e sicurezza sulla trasmissione bidirezionale dei dati e assicura i dovuti controlli sulla linea in fase di ricezione e trasmissione. Oggi il sistema dispone sia di moduli intelligenti IP20, sia in versione IP67, adatti al montaggio esterno su macchina, anche in pessime condizioni ambientali (in presenza di polvere, olio, acqua) e con connessione ai dispositivi esterni precablati mediante connettori M8. Oltre ai normali moduli di I/O digitali, sullo stesso bus si possono connettere dispositivi con I/O analogici, interfacce per montaggio elettrovalvole pneumatiche a pacco, ricevitori di encoder incrementali ecc... Ultimo nato della famiglia è il motore intelligente SM137 basato su tecnologia brushless, che integra il riduttore epicicloidale, l'encoder e il driver di potenza. Tramite i dati ricevuti sul bus E-Net, viene chiuso l'anello di posizione, di coppia o di velocità. Tutti i dispositivi sono comunque disponibili anche in CANopen e Profibus.

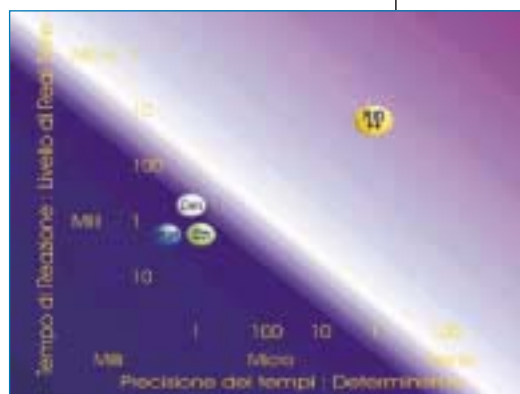
Risultati che parlano da soli

Benchmark reali che mettono a confronto le prestazioni dei sistemi Hyperion basati su RIO++ e alcuni modelli di I/O remoti su Profibus, CANopen ed Ethernet indicano che il primo supera di 60 a 500 volte, in termini di velocità, le prestazioni dei secondi e da 1.000 a 4.000 volte in termini di precisione. Supportato nel sistema di I/O remoti multiprotocollo Hyperion, assieme a Ethernet, CANopen e Profibus-DP, RIO++ di **FAR Systems** rappresenta l'evoluzione del precedente RIO, di cui migliora velocità e determinismo.

Realizzato completamente in hardware, solido e sicuro, esegue il controllo con i dispositivi di serie 64 I/O in 25 μ s, con un jitter di 1 μ s. Le prestazioni sono misurate dal momento in cui il software mette a disposizione della dual port del master il

dato, al momento in cui il dato esce sui driver di potenza delle morsettiere remote, includendo perciò 'l'attraversamento' del master e dello slave. Il bus RIO++ è indicato per migliorare la competitività di macchine veloci, dove occorrono precisione nei tempi, prontezza nella regolazione e rigore tecnico.

Con questo bus è possibile gestire e regolare in remoto 8 assi comprensivi di DAC, encoder e 16+16 I/O digitali in meno di 97 μ s, con la precisione di 1 μ s.



Due reti per usi diversi

I sistemi di rete Nais di **Matsushita Electric Works** possono essere di tipo standard o proprietario, a logica distribuita o a I/O remotati. Tra i bus proprietari si distinguono la rete MewNet-W per la serie modulare FP2/FP2SH e la rete PLC-Link per il compatto FPSigma. Caratteristica comune è l'estrema facilità d'implementazione. Non sono necessarie una configurazione o una gestione di protocollo. Viene semplicemente condivisa tra tutti i nodi di rete un'area di memoria comune, a cui tutti hanno accesso sia in scrittura, sia in lettura; si tratta di una rete di tipo multimaster completamente trasparente. L'area di memoria condivisa varia dai 192 ai 4.000 word con 32 stazioni in rete a una distanza di 1,2 km.

Il proprietario S-Link, invece, è un bus di I/O remoti. I master FP0 o FP2/FP2SH vedono gli I/O remotati alla stregua di I/O locali, quindi con un indirizzamento completamente trasparente al bus. Ciò che rende S-Link unico, sia in fase d'installazione, sia durante il normale funzionamento sono la potente dia-



gnostica, la possibilità di derivazione a T in un qualsiasi punto, anche a impianto già installato, la potenza dati pari a 11 ms di refresh per un numero che può andare dai 128 ai 37.000 I/O, e nessuna configurazione software necessaria. Tra le ultime novità, il modulo FPWebServer permette di inserire un qualsiasi PLC Nais in rete Ethernet, nella modalità client o server. Il modulo d'interfaccia TCP/IP, inoltre, consente di visualizzare tramite browser tutti i dati del PLC e di programmare da remoto il PLC stesso.

Per molti ma non per tutti

La rete fieldbus e control bus ad alte prestazioni CC-Link, diffusa specialmente nel mondo asiatico, proposta da **Mitsubishi Electric Europe**, consente la comunicazione veloce fra unità diverse, fra cui i PLC AnSH/QnAS/QnA/Q (fino a 24 CPU) della stessa azienda, I/O remoti digitali e analogici, contatori veloci, posizionatori, moduli per la misura della temperatura, inverter, HMI e apparecchiature anche di terze parti.

L'estensione massima raggiungibile dal segmento è pari a 1.200 m alla velocità di 156 kbps, mentre con estensioni ridotte si possono raggiungere i 10 Mbps. Per la trasmissione dei dati basta impiegare un semplice doppino intrecciato schermato standard e viene supportato un massimo di 64 nodi; il refresh avviene ogni 3,3 ms per 2.048 I/O.

In aggiunta alla comunicazione di dati word, i sistemi con rete CC-Link sono in grado di gestire la trasmissione su transienti, consentendo la connessione con apparecchiature intelligenti quali visualizzatori, lettori di codici a barre, sistemi di misurazione, PC e PLC.

Oltre alla funzione di ritorno automatico online dopo la rimozione di un'unità dalla rete, CC-Link presenta le funzioni di stand-by-master, per realizzare sistemi con ridondanza; gestione automatica della connessione senza interruzioni in caso di anomalia su una stazione; conferma dello stato della connessione; test e diagnostica.

Proprietario o aperto? Ibrido grazie

L'esigenza di disporre di un controllore centrale in grado di distribuire gli I/O a distanze elevate è cresciuta sempre di più nel tempo e ha portato alla nascita di vari bus di campo aperti e proprietari. I primi sono più lenti, costosi e di non facile utilizzo; i secondi sono solitamente veloci, economici e semplici da configurare, ma non si possono per lo più integrare con dispo-

sitivi di altri costruttori. Per uscire dal 'dilemma', **Omron Electronics** propone Compobus S, catalogabile come bus 'ibrido'. Si tratta di una rete di tipo master-slave con velocità impostabile in due modalità: a 750 kbps copre una distanza massima di 100 m con tempo di aggiornamento di 256 punti di I/O di 0,8 ms. Quanto a topologia si presenta come una linea principale da cui si diramano delle linee secondarie per una lunghezza massima di 3 m e un totale di 50 m. Con una velocità di 93,75 kbps, invece, la distanza massima raggiungibile è pari a 500 m con tempo di aggiornamento per 256 I/O di 6 ms e topologia strutturata come una linea principale (500 m) da cui si diramano linee secondarie (6 m massimo per un totale di 120 m). Si può anche utilizzare una topologia libera fino a un massimo di 200 m. La connessione avviene tramite un semplice doppino telefonico che consente di remotare fino a 32 morsettiere slave da 4, 8 o 16 punti (le uscite possono essere a transistor, a relè e a mosfet), moduli di I/O analogici, posizionatori monoasse ecc. Pur essendo proprietario Compobus S permette il collegamento ai dispositivi di altri costruttori. L'indirizzamento degli slave avviene in modo automatico.

Non tutte le reti sono create uguali

Le reti 'motion' ad alte prestazioni richiedono una stretta gestione dei tempi per assicurare aggiornamenti sincroni e in tempo reale di assi multipli. Occorre dunque una rete sincrona e veloce per collegare il processore centrale di posizionamento ai servo assi multipli. Per questo **Pamoco** ha sviluppato la rete SynqNet, che offre vantaggi quali tolleranza ai guasti, configurazioni semplici ad auto-rilevamento e alta immunità ai disturbi. In aggiunta, è supportata da molti fornitori di azionamenti, che hanno sviluppato un'ampia gamma di prodotti.

Prima rete commercialmente disponibile 100BaseT (Ieee 802.3), SynqNet offre affidabilità e funzionalità diagnostiche e una migliore riduzione di skew e jitter rispetto a Ethernet. La rete limita il jitter a meno di 1 μ s mediante l'utilizzo della tecnica 'phase locked loop' per sincronizzare i diversi clock della rete. Il protocollo Ethernet introduce invece un carico aggiuntivo che limita il tempo di ciclo tipico e la latenza a 1 μ s o più. Tale livello di prestazione è adeguato a molte applicazioni d'automazione, ma non per il 'motion' ad alte prestazioni.

SynqNet limita lo skew a ± 20 ns, usando speciali algoritmi che misurano lo skew del sistema e lo compensano con l'hardware. Jitter e skew sono così garantiti per qualsiasi numero di nodi o condizione di traffico. Per ridurre il tempo di ciclo e la latenza, SynqNet ha ottimizzato il frame dei dati sul layer 2. Invece di minimo 74 bytes, un frame può comporsi di 24 bytes.

La rete utilizza un metodo sincrono (da qui il nome) per trasmettere dati a ogni dispositivo a tempi prestabiliti. Per evitare collisioni e ottenere trasmissione deterministiche si usano coppie di fili indipendenti per trasmettere e ricevere (full-duplex). Il risultato è tempo di ciclo ridotto a 25 μ s per 4 assi. La topologia di rete può essere a stringa o ad anello.

Due reti largamente impiegate

Data Highway Plus e Remote I/O sono due reti proprietarie **Rockwell Automation** largamente utilizzate in numerose applicazioni, soprattutto perché permettono ai clienti di proteggere gli investimenti fatti negli anni passati in termini di infrastrutture di comunicazione. Entrambe impiegano come mezzo di trasmissione un doppino schermato e intrecciato e adottano, tipicamente, una configurazione 'daisy chain' con morsetti a vite. La lunghezza massima ammessa sia per DH+, sia per RIO è di 3 km, senza repeater; la velocità di trasmissione è impostabile da 57,6 a 230 kbps in funzione della distanza.

Tutti i controllori modulari di Rockwell Automation, quali PLC-5, SLC 500 e ControlLogix, possono accedere alle reti DH+ e RIO e sono in grado di supportare la configurazione dei dispositivi collegati in Remote I/O da DH+. Altre aziende partner di Rockwell Automation offrono prodotti complementari (bilance, lettori di codici a barre, sistemi d'identificazione ecc.). Remote I/O si basa su un modello master-slave in cui a un unico master possono essere collegati fino a 32 slave. Tipicamente un PLC supporta più canali RIO. La rete Remote I/O può collegare a un PLC numerosi dispositivi di campo, quali moduli di I/O come Flex I/O e CompactBlock I/O, interfacce operatore quali PanelView e PanelView Plus, azionamenti in c.a. come PowerFlex, altri PLC in 'adapter (slave) mode' ecc...

Data Highway Plus, invece, si basa su un modello token passing in cui ogni dispositivo (fino a massimo di 64) può accedere alla rete quando è in possesso del token. Anche in questo caso, tipicamente, un PLC può supportare più canali DH+. Sono collegabili in DH+, anche dispositivi seriali, interfacce operatore e sistemi HMI.

Integrare Ethernet, Profibus e Web

I costruttori di controllori devono oggi produrre soluzioni di comunicazione allo stato dell'arte, che siano adatte all'automazione decentralizzata come a quella distribuita; viene attribuita grande importanza alla standardizzazione e all'interoperabilità. Giocano dunque un ruolo rilevante gli standard del mondo IT.

Saia-Burgess Controls li ha utilizzati per sviluppare il protocollo S-Net, dove lo stesso cavo è impiegato per far operare contemporaneamente Profibus e Internet/Ethernet.

S-Net supporta la connessione di diversi tipi di dispositivi, quali PGU, Scada, PLC, RIO o HMI, compresi i corrispondenti servizi per lo scambio dati controllati da eventi, la programmazione o la diagnostica con tecnologia Web. Si può impiegare su

qualsivoglia tipo d'interfaccia o di rete e assicura la completa continuità di dati, istruzioni e programmi. Viene anche supportato il routing dei telegrammi attraverso diversi livelli e reti. Dati, programmi e istruzioni si possono scambiare via Internet o reti di telecomunicazione, anche utilizzando un semplice RIO. Le nuove CPU e i sistemi di I/O remoti di Saia-Burgess Controls sono dotati di Web server integrato; ciò consente di utilizzare le funzionalità di controllo e sorveglianza. Tutti gli altri Saia PCD si possono integrare nel concetto S-Net con le esistenti connessioni Profibus ed Ethernet.

Il concetto S-Net non è vincolato a particolari aree applicative e può essere impiegato in tutte le soluzioni d'automazione decentralizzata. ■

AZIENDA

TEL.

FAX

Beckhoff Automation	0362.365164	0362.40990
CNI	051.6508911	051.6508912
FAR Systems	0464.485333	0464.485334
Matsushita Electric Works Italia	045.6752711	045.6700444
Mitsubishi Electric Europe	039.60531	039.6053312
Omron Electronics	02.32681	02.325154
Pamoco	02.3456091	02.3310.4342
Rockwell Automation	02.334471	02.33447701
Saia-Bruggess Milano	02.486921	02.48600692

