

VALERIO ALESSANDRONI

# ORIENTARSI FRA I BUS

*Bus 'aperti', bus proprietari, bus multivendor: come scegliere? Anche gli utenti più esperti possono rischiare di perdersi nella 'jungla' dei bus di campo. Ecco un piccolo manuale di sopravvivenza*

## Una scelta difficile

*L'offerta di bus di campo è sempre più ampia. Quali sono i principali criteri che l'utilizzatore dovrebbe seguire per scegliere la soluzione più adatta per le sue esigenze?*

"Partendo dal presupposto che non esiste il bus di campo ideale, si tratta di scegliere il sistema più adatto in base all'applicazione", afferma **Marco Caliarì** (Phoenix Contact). "Questa scelta non è affatto univoca



**Marco Caliarì**  
di Phoenix Contact

e può variare, oltre che in base al tipo di applicazione, anche in base alle preferenze dell'utente". La scelta, quindi, non è semplice. Ad esempio, nell'industria di processo sono utilizzati sistemi come Foundation Fieldbus o Profibus PA (adatti a questo specifico campo di applicazione), in altri settori dell'automazione industriale (costruttori di macchine, impianti, automotive, trattamento acque e altri ancora) esistono vari altri sistemi tra i quali Interbus, Profibus-DP e altri ancora, senza escludere Ethernet. "I criteri che concorrono alla scelta del bus di campo

possono essere molteplici", conclude **Caliarì**. "Dalle distanze che si devono coprire ai tempi di risposta, dalla flessibilità del sistema ai mezzi trasmissivi utilizzabili, dal numero di stazioni collegabili al comportamento del bus in seguito a eventuali guasti, senza poi dimenticare la possibilità d'integrazione verticale verso il mondo Ethernet".

Secondo **Antonio Augelli** (Siemens) uno dei principali criteri da considerare per la scelta, legato a fattori

di mercato, è la diffusione del bus di campo. Infatti, anche il bus a più alte prestazioni è del tutto inutile se non è possibile reperire sul mercato prodotti specifici e stabili, che permettano di ridurre l'impatto dei costi. Un altro aspetto, questa volta di natura più tecnica, è la disponibilità di numerosi profili applicativi (safety, motion, process automation, ex application ecc.). Infatti, questi ultimi offrono, sfruttando al meglio le caratteristiche del bus, servizi di comunicazione specifici per diverse esigenze".

"In realtà, ciò che mi sembra essere sempre ampia è forse la disponibilità di dispositivi su ciascun bus più che la disponibilità di bus di campo vera e propria", intervienne **Paolo Caciagli** (Automata). "Detto questo, possiamo interrogarci sui criteri che l'utilizzatore dovrebbe seguire, anziché di quelli che conviene seguire. Quando si parla di scelta di bus di campo apriamo immediatamente due capitoli: uno tecnico e uno non tecnico". Dal punto di vista tecnico è sempre più difficile dare dei consigli adeguati a chi davvero



**Paolo Caciagli**  
di Automata

dovesse effettuare una scelta di questo tipo. Innanzitutto, la gamma disponibile è sempre più ampia. Se è vero che alcuni bus di campo sono più frequenti, quindi più 'popolati', è altrettanto vero che sono pochi i bus con i quali non sia possibile realizzare una determinata applicazione. Se poi si valutano i segmenti e le velocità ci troviamo ancora in difficoltà, perché i segmenti minori sono spesso più che abbondanti, mentre le velocità sappiamo essere poco significative senza valutare l'efficienza del bus, mai specificata e difficilmente specificabile. Per quanto riguarda, infine, il numero di fili e di stazioni, pochi se ne interessano. "Rimangono pertanto alcune peculiarità, quali l'apertura di CAN, la diffusione di Profibus, o la precisione e velocità di Sercos. Sono convinto che le scelte avvengano oggi più che mai sulla base di criteri non tecnici quali la familiarità, la consuetudine, il progresso ecc.", conclude **Caciagli**. Secondo **Giorgio Berinzaghi** (EFA Automazione) un utilizzatore avveduto deve richiedere la massima connettività possibile, senza trascurare il lato economico, e considerare quei costruttori che possono fornire nell'im-



**Giorgio Berinzaghi**  
di EFA Automazione

mediato, o in un secondo tempo, un valido modo per integrare le proprie macchine. Ne consegue una scelta non solo nel senso del bus da utilizzare, ma soprattutto sul metodo utilizzato dal costruttore per integrare questi bus nella macchina. "La soluzione vincente", prosegue **Berinzaghi**, "consiste nell'utilizzare moduli opzionali intercambiabili per il supporto dei differenti bus, in modo da disporre di diverse modalità di connessione". L'opzionalità consente di non aumentare i costi legati a questo o quel bus e permette di aggiungere il modulo desiderato in seguito. Inoltre, i moduli di comunicazione intercambiabili offrono la possibilità di variare la scelta del bus utilizzato senza bisogno di cambiare o modificare la macchina. "La

scelta di un utilizzatore deve sempre tenere conto del fatto che il mercato è in continua evoluzione e, conseguentemente, il rischio di affidarsi completamente a un bus proprietario non comunemente supportato deve essere ben ponderato", conclude **Berinzaghi**. "In tal caso è bene richiedere almeno la disponibilità di un gateway verso protocolli più diffusi. Per contro, anche i cosiddetti bus standard subiscono variazioni più o meno rilevanti. Questi sono i motivi per cui il supporto deve possibilmente venire da aziende esperte nella comunicazione in senso lato, piuttosto che da aziende più o meno legate a un determinato bus".

"L'attuale offerta consente scelte dedicate e ottimizzabili per l'applicazione specifica", osserva **Gianfranco Bianchi** (Fieldbus Foundation). Quali sono i criteri di tale scelta? "Prendendo in esame tutti i bus disponibili e tentando di costruire una cross analysis anche considerando le prestazioni, i costi, la flessibilità, si perverrebbe a un sistema multidimensionale che richiederebbe molto spazio". Conviene quindi fare una sezione di questo complesso solido a più dimensioni e tentare di leggere solo quanto compare da questa superficie. "Nello specifico mi riferisco solo ai bus di campo applicati nei sistemi di controllo del processo degli impianti industriali continui (raffinerie, impianti chimici, generazione di energia e simili) e/o discontinui", prosegue **Bianchi**. "In questo caso la scelta si riduce a una sola vera alternativa, senza dimenticare che nella complessità di tali applicazioni possono trovare posto altri bus come soluzioni ottimizzate per controlli dedicati a nicchie nel controllo". I due fieldbus sono Profibus (nella versione PA) e Foundation Fieldbus. Entrambi sono parzialmente coperti dallo standard IEC e per molti aspetti possono

essere considerati equivalenti sia nel tipo d'installazione, sia nelle funzionalità generali. Rimangono tuttavia due soluzioni non miscelabili a livello della vera e propria LAN del campo, mentre possono essere collegati all'host di più alto livello (DCS) qualora quest'ultimo sia provvisto delle relative porte di collegamento.

Afferma **Luigi Mandelli** (Murrelektronik): "Dove originariamente si presentavano problematiche dovute alle scarse prestazioni del bus, queste sono state superate con la realizzazione di moduli intelligenti decentrati, che hanno permesso l'applicazione del sistema bus anche dove questo sembrava critico". Lo sviluppo di queste unità intelligenti, quali i moduli di posizionamento, i microcontrollori decentrati con funzionalità locali, gli azionamenti intelligenti, hanno livellato i parametri prestazionali dei singoli bus, rendendoli equivalenti nella maggior parte delle applicazioni. Inoltre, lo sviluppo e l'evoluzione dei software di configurazione e la crescente disponibilità di tool hardware e software per la diagnostica di rete hanno pressoché colmato le differenze

che prima erano prerogativa del singolo sistema. La standardizzazione a livello internazionale dei principali sistemi bus e la disponibilità delle specifiche di altri sistemi non ancora standardizzati hanno contribuito a uniformare le soluzioni disponibili sul mercato. "Non essendoci più disparità a livello di normalizzazione e apertura verso il mondo esterno, con poche differenze a livello di prestazioni e di strumenti di sviluppo e/o integrazione, le uniche caratteristiche da valutare nella scelta del bus di campo rimangono l'integrazione col sistema host e la specificità di alcune soluzioni realizzate da produttori con grande esperienza in settori specifici, che possono permettere la risoluzione di problematiche difficilmente affrontabili con componenti standard", conclude **Mandelli**.

Secondo **Paolo Scarfi** (Woodhead Software&Electronics) i parametri di scelta dell'utilizzatore sono tanti, in funzione delle sue esigenze e delle funzionalità che la macchina, o l'intero impianto, devono avere. I più importanti sono l'apertura ad altri bus o sistemi di comunicazione che, se necessario, possono incrementare le prestazioni della comunicazione o il passaggio dei dati in determinate situazioni o con determinati sensori o in situazioni ambientali particolari (aree a rischio o esplosive, sicurezza ecc.). Inoltre, la possibilità di utilizzare sensori e acquisitori dati che forniscono informazioni supplementari riguardanti il dispositivo stesso e la possibilità di ricevere e utilizzare questi dati. Non ultima,



**Luigi Mandelli**  
di Murrelektronik

la possibilità di rendere complementare, o comunque di integrare, altri bus eventualmente già presenti allo scopo di recuperare gli investimenti già effettuati.

“Le applicazioni possono essere di diversa natura e coinvolgere segmenti diversi di mercato”, interviene **Luca Cavagnari** (Beckhoff Automation). “Questo rende molto difficile seguire una procedura standard per realizzare un’architettura distribuita. Molto spesso ci si affida all’esperienza maturata nel tempo. Tuttavia, ci sono alcune regole base che possono essere di aiuto”. In prima istanza si cerca di creare isole di raccolta dei segnali, ovvero zone in cui è necessario raccogliere i segnali che non possono essere prelevati con lunghi cablaggi a causa di impossibilità o inefficienze tecniche.



**Luca Cavagnari di Beckhoff Automation**

Questo permette di sfruttare al massimo uno dei vantaggi posti dall’I/O distribuito, ovvero quello di limitare il numero e la distanza del cablaggio nel singolo punto. Le isole possono trovarsi sia direttamente in campo, quindi a bordo della macchina/impianto, oppure direttamente nel quadro elettrico. Una volta individuate queste isole si cerca di ottimizzare il numero delle teste per bus di campo, in quanto molto spesso hanno un peso economico piuttosto rilevante sull’architettura finale, identificando bene quali sono le aree in cui è necessario adottare dei dispositivi particolari con protezione IP20 o

IP67, oppure zone Safety o Ex. “A questo possono venire in aiuto le proposte dei singoli produttori di dispositivi I/O”, conclude **Cavagnari**. “Tuttavia, queste ottimizzazioni non devono andare a scapito delle prestazioni richieste dal sistema”.

**Gianluca Meduri** (Schneider Electric): “La scelta di un fieldbus deve necessariamente parametrarsi con l’applicazione che si deve realizzare, trovando il giusto compromesso tra i livelli di prestazioni tecniche (velocità di risposta, esigenze di cablaggio, topologia della rete) e i servizi di cui si vuole disporre”. Negli ultimi anni l’esigenza del mercato è quella di decentrare a bordo macchina piccole isole autonome in grado di gestire l’automazione di competenza. A questo punto, il compito del bus di campo è quello di una rete di comunicazione in grado di parametrizzare e gestire l’oggetto isola per una corretta sincronizzazione dell’intera applicazione. “I criteri di scelta quindi spostano il loro asse dall’ormai evoluto supporto fisico (quasi tutti hanno sia il supporto elettrico, sia la fibra ottica) verso l’interoperabilità, i servizi aggiuntivi di alto livello e il trasporto di grosse quantità di dati ad alta velocità”, aggiunge **Meduri**.

Secondo **Antonio Franchi** (Saia-Burgess Milano):

“La soluzione migliore è, molto spesso, quella di dividere l’automazione su più reti. Infatti, si tende ormai a utilizzare una tipologia di bus per il campo e una diversa rete per l’interconnessione con apparecchi intelligenti. Anche piccoli PLC hanno la possibilità di comunicare contemporaneamente su più reti”.



**Antonio Franchi di Saia-Burgess Milano**

In secondo luogo, occorre analizzare il numero e la disposizione dei nodi, nonché la criticità dell’ambiente operativo, per verificare se la tipologia di bus verso cui ci si sta orientando è in grado di comunicare con tutti i nodi in campo e se le distanze tra i nodi possono essere coperte e con quali mezzi e con quali costi. La rete, inoltre, deve essere facile da installare, tenere in esercizio e mantenere. “Quest’ultimo è un aspetto che spesso viene poco preso in considerazione in fase di scelta del bus, ma che si rivela importante nella fase di start-up dell’automazione se qualcosa non funziona”, aggiunge **Franchi**. “I costi del tempo perso per il commissioning, infatti, possono lievitare enormemente. Perciò, fin dall’inizio, bisogna verificare se esistono tool di debug e se la rete stessa è in grado di fornire informazioni sufficienti sul suo stato di funzionamento”. Occorre poi verificare se è possibile trasferire, tramite la rete, macrofunzioni su nodi periferici, in modo da gestire localmente comandi dedicati e alleggerire il carico dell’unità centrale, con il vantaggio di una maggiore velocità operativa. Infine, un altro importante elemento è l’interoperabilità del bus, cioè la facilità con cui si può sostituire un componente che si è guastato con un succedaneo senza dover riconfigurare la rete per il riconoscimento del nuovo oggetto.

“Gli utilizzatori di oggi, oltre a volere che la soluzione soddisfi le loro esigenze funzionali ed economiche iniziali, considerano anche l’evoluzione futura, nonché i costi di manutenzione e di modifica (spesso superiori a quelli iniziali)”, afferma **Luca Coppadoro** (Echelon). “Nella nostra esperienza nel settore della building automation abbiamo osservato che la richiesta primaria dell’utilizzatore è quella di abbattere i vincoli di dipendenza da un unico fornitore e di avvalersi di una soluzione completa end-to-end che comprenda tutti gli impianti di un edificio. La piattaforma LonWorks, creata e sviluppata da Echelon alla fine degli anni ’80, risponde a questa esigenza”. Rispetto ai sistemi proprietari, i sistemi aperti sono facilmente ampliabili, permettono l’integrazione dei diversi impianti in un’unica soluzione e permettono la scelta dei prodotti migliori in ogni ambito.

**Maurizio Franzoso** (Pilz Italia): “I criteri di scelta sono legati alla conoscenza di quello che si desidera realizzare (un’applicazione legata alla sicurezza, un

impianto d'automazione classico, un sistema in grado di scambiare informazioni solo per il monitoraggio del sistema o dati di controllo e attuazione con il campo), alla necessità di avere sistemi di tipo deterministico (bus di campo tradizionale) o ad elevate prestazioni (reti industriali), alle proposte del mercato e alla facilità con cui queste prestazioni vengono conciliate con i costi dei dispositivi e il lavoro che progettisti e realizzatori del sistema svolgono". Occorre inoltre garantire facilità nel reperimento dei componenti adatti nell'area geografica d'installazione del sistema, assistenza da parte dei costruttori di dispositivi e competenza dei progettisti e realizzatori del sistema stesso.

"Partirei da considerazioni puramente relative alle prestazioni, ossia velocità di refresh del dato, lunghezza della rete, numero di nodi, quantità e qualità di dati trasmessi (comandi/allarmi o parametri) ecc., per poi passare a considerazioni più soggettive, quali quelle inerenti alla scelta tra bus standard o proprietario, oppure tra logica distribuita e I/O remoti", afferma **Michele Frare** (Matsushita Electric Works).



**Michele Frare** di  
**Matsushita Electric Works**

Le motivazioni per optare per una o l'altra delle soluzioni derivano sia da fattori tecnici, sia da scelte culturali o di tipo storico, specifiche dell'integratore/utilizzatore. "Si predilige solitamente il bus proprietario per la semplicità di configurazione e cablaggio e per la trasparenza con la quale mette a disposizione i dati alla logica di controllo; si preferisce lo standard per l'apertura del bus a dispositivi di più costruttori", aggiunge **Frare**.

"A mio avviso, però, la scelta più significativa investe la natura stessa dell'automazione distribuita: mantenere il controllo a livello centrale remotando solo i punti di acquisizione dati e comando o, al contrario, suddividere il controllo in più stazioni coordinate e sincronizzate tramite il bus stesso? Dal fatto di scegliere I/O remoti o logica distribuita discendono anche scelte quali PLC, SoftPlc, PC industriale, I/O remoti intelligenti ecc."

Afferma **Roberto Motta** (Rockwell Automation): "La tendenza attuale sembra privilegiare l'adozione di soluzioni fieldbus aperte, pur se abbinate a una sempre maggiore richiesta di qualificazione delle soluzioni adottate. Vediamo sempre meno spazio per architetture proprietarie, anche se con ogni probabilità non si arriverà mai a definire un unico standard in grado di rispondere a tutte le esigenze". Fatta questa premessa, alla base di una corretta progettazione per un sistema distribuito dovrebbe esserci la definizione del flusso dei dati ottimale fra i differenti livelli di controllo. L'esigenza primaria degli utilizzatori è, infatti, sempre più rappresentata dalla necessità di elaborare in tempo reale una quantità

crescente di informazioni. In un sistema distribuito, per aumentare la produttività degli impianti e ridurre i costi di funzionamento, è necessario visualizzare, analizzare e regolare continuamente tutti i parametri dell'intero impianto. "Per realizzare queste funzioni bisognerebbe evitare di ricorrere all'utilizzo di complesse e costose tecnologie gateway o bridge, che richiedono la scrittura di una quantità rilevante di software aggiuntivo per inter-



**Roberto Motta** di  
**Rockwell Automation**

pretare le informazioni provenienti da differenti livelli di controllo", riferisce **Motta**. "Purtroppo, l'impiego di protocolli applicativi differenti obbliga spesso ad adottare proprio questo tipo di tecnologie a scapito della trasparenza nel trasferimento dei dati". Per queste ragioni, se è vero che i criteri di scelta di un fieldbus si orientano sempre più verso soluzioni aperte, è altrettanto vero che cresce la necessità che questi fieldbus garantiscano il massimo livello d'interoperabilità, trasformando la rapida evoluzione verso soluzioni aperte in architetture di comunicazione funzionali per l'automazione.

"La scelta normalmente si gioca prima di tutto sulle caratteristiche tecniche fondamentali, che vanno calate nell'applicazione", afferma **Alberto Poli** (Wago Elettronica). "Tra queste, velocità e capacità di operare in real-time, per arrivare al tipo di cablaggio, ivi compresa la topologia di rete, e il supporto utilizzato". Per esempio, nella building automation dove si raggiungono distanze molto più grandi rispetto all'automazione di macchina la topologia e la semplicità di cablaggio, quest'ultima legata anche ai media utilizzati, giocano un ruolo importante. "Sicuramente nella scelta entrano poi in gioco fattori meno propriamente tecnici, ma non meno importanti", aggiunge **Poli**. "Pensiamo soprattutto alla reperibilità dei vari componenti con interfaccia nel bus di campo prescelto. Questa problematica deve essere calata nell'applicazione. Per esempio, un semplice problema di supervisione/raccolta dati necessiterà normalmente del solo sistema di I/O decentrato e del controllo, PLC o PC based".

Afferma **Enzo Maria Tieghi** (ServiTeco): "L'economicità è frequentemente il primo criterio che si valuta, intesa a livello d'installazione: costo dell'impianto, dei dispositivi e di programmazione. Inoltre, per chi riesce ad avere un respiro più ampio, è valutato anche il livello di manutenibilità del sistema negli anni, TCO: modularità, reperibilità dei pezzi di ricambio, diffusione del bus e facilità nel trovare manutentori esperti". Proprio perché si parla di anni nella durata di impianti a bus, un altro aspetto che risalta è quello delle precedenti installazioni. Spesso si opera su impianti già esistenti per espansioni o modifiche topologiche; questi insediamenti

ti costituiscono in genere un vincolo per la scelta del bus che tipicamente, se la tecnologia è ancora disponibile, verrà esteso con dispositivi uguali o il più possibile conciliabili. Ulteriori valutazioni riguardano le prestazioni del bus, e in questo argomento deve ricadere anche il problema della sicurezza dei dati sull'impianto.

### Tradizionale o 'super partes'?

*Quando conviene scegliere un'alternativa 'super partes' come Ethernet e quando, invece, è preferibile un bus di campo tradizionale?*

"Anche in questo caso la scelta dipende dal tipo di applicazione e dai requisiti della stessa", afferma **Caliari**. I bus di campo tradizionali ed Ethernet hanno, ciascuno, dei requisiti peculiari. Se si parla di bus di campo (anche se poi ogni bus ha le sue specificità) si parla di determinismo, realtime, semplicità di utilizzo; se si parla di Ethernet si considera invece l'elevata scalabilità e lo standard riconosciuto a livello mondiale. Ethernet, a differenza del bus di campo, è in grado di trasmettere grandi quantità di dati a richiesta ed è la soluzione ideale per procedere all'integrazione verso il mondo office. "Va però notato come il protocollo Ethernet TCP/IP standard, nato in ambito office, non sia deterministico", commenta **Caliari**. "Ciò non deve sorprendere, dato che i requisiti richiesti nel mondo office sono diversi rispetto a quelli occorrenti in ambito industriale". Questo è anche il motivo per cui la diffusione di Ethernet come sistema di acquisizione dati a livello industriale è piuttosto rallentata e limitata ad applicazioni in cui i requisiti di determinismo e realtime necessari non siano particolarmente spinti. Queste considerazioni,

unite al fatto che Ethernet si sta invece diffondendo come infrastruttura a livello industriale, come base per l'integrazione verso l'alto, stanno portando alla diffusione di sistemi che integrano le caratteristiche peculiari dei bus di campo e di Ethernet.

Afferma **Augelli**: "L'aggettivo 'super partes' per Ethernet è secondo noi inadeguato. Infatti, se si considerano i protocolli utilizzati a livello applicativo, ci si rende conto delle innumerevoli soluzioni disponibili e purtroppo incompatibili tra loro". Un fatto è certo però: l'utilizzo di Ethernet a livello di campo si giustifica solamente se le soluzioni proposte permettono la coesistenza dei protocolli esistenti (TCP/IP, http ecc...) e le comunica-

zioni realtime/deterministiche tipiche dei bus di campo convenzionali. "Soddisfatto questo requisito, l'alternativa Ethernet è sicuramente conveniente in quanto permette di ottenere una totale integrazione dell'impianto d'automazione", conclude **Augelli**.

Anche **Caciagli** ritiene che Ethernet non sia 'super partes', né ritiene che gli altri bus possano essere definiti tradizionali. "Sappiamo tutti che Ethernet altro non è se non la piattaforma hardware sulla quale dobbiamo poi stabilire un protocollo di comunicazione e quando si dice Ethernet spesso si sottintende TCP/IP, che viene usato poco in automazione", egli spiega. "Abbiamo viceversa diversi protocolli proprietari su Ethernet, abbiamo Modbus, avremo presto Sercos. Nessuno di questi, però, penso sia possibile definirlo 'super partes'. Per quanto concerne, invece, i bus tradizionali, si distinguono in proprietari e aperti. E' forse questa la suddivisione che potrebbe avere più riscontro nella realtà, intendendo con questo la volontà di restare indipendenti da questo o quel vendor, oppure accettare il 'patto a due'. Resta difficile determinare criteri precisi di preferenza; ritengo forse più interessante parlare di trend di mercato e in questo caso non ci sono dubbi: l'architettura aperta è già oggi la scelta delle grandi società,



**Antonio Augelli**  
di Siemens

ovvero di coloro i quali sono effettivamente in grado di effettuare scelte”.

“Ethernet sta sostituendo i vari bus seriali in molte applicazioni”, afferma **Berinzaghi**. “La domanda e l’offerta di prodotti basati su Ethernet sta crescendo enormemente e non si tratta di una moda. Gli stessi che poco tempo fa denigravano Ethernet, ora propongono soluzioni su questa piattaforma e lo presentano come un bus evoluto”. Come spesso accade la verità sta nel mezzo. Ethernet non risolve tutti i problemi di comunicazione; occorre capire che Ethernet e i protocolli TCP/IP sono solo un veicolo per il trasporto di un protocollo di effettivo scambio dati. Ethernet offre sicuramente un’apertura e prestazioni senza eguali a fronte di costi strutturali competitivi per sistemi da medio a grossi, mentre i bus seriali meno complessi offrono ancora una semplicità d’installazione e un’economicità interessante per le piccole macchine. “Forse sono proprio i bus standard o multivendor ad avere i maggiori difetti: sono generalmente costosi, specie se occorre interfacciarvi un PC, e nella quasi totalità dei casi non possono competere con le prestazioni offerte da Ethernet”, conclude **Berinzaghi**.

Sostiene **Bianchi**: “Nel contesto applicativo prima descritto (impianti di processo) questa domanda non si applica, non essendo giustificata un’alternativa Ethernet (a meno di accrocchi progettuali di cui non vedo alcuna giustificazione), almeno nel contesto della LAN di campo (rete H1) e della strumentazione associata”. Non bisogna dimenticare che entrambe le soluzioni fieldbus ricordate (Profibus PA e Foundation Fieldbus), non sono solo un modo moderno/veloce di comunicazione tra le apparecchiature di campo, ma soprattutto un sistema articolato d’integrazione del database dei dispositivi, con regole e strutture software definite nei rispettivi layer data link e application. Al contrario la rete superiore a questa (ramo H2) che collega il field con il DCS è già una soluzione Ethernet sia per FF (HSE), sia per Profibus PA (DP-FMS). “In ogni caso, poiché la struttura funzionale è basata sulla scelta fatta nella rete H1 e la struttura del DCS è comunque proprietaria, assume un’importanza marginale l’uso di Ethernet come tramite tra i due”, commenta **Bianchi**. Quindi, nell’automazione di un impianto di processo la scelta viene determinata dalla soluzione fieldbus che si adotta e dalla rilevanza dell’applicazione, non dal tipo/mezzo di comunicazione.

“L’attuale proposta di soluzioni basate su architettura Ethernet ricalca quella degli inizi degli anni ‘90, dove ogni produttore di apparecchiature d’automazione si



*Gianfranco  
Bianchi di  
Fieldbus  
Foundation*

proponeva al mercato presentando una propria architettura di sistema”, interviene **Mandelli**. “Le aspettative attuali relativamente all’impiego di Ethernet nel settore dell’automazione sono quelle di collegare e sfruttare a livello hardware le infrastrutture di rete esistenti e di riutilizzare a livello software i protocolli già residenti sui PC normalmente utilizzati per le applicazioni office”. La realtà sta evolvendo verso un ambiente completamente differente: le problematiche connesse con l’applicazione di Ethernet a livello industriale richiedono lo sviluppo e l’applicazione di infrastrutture hardware più robuste (connettori e cavi speciali, componenti con differenti requisiti a livello di funzionamento e affidabilità) e i protocolli utilizzati a livello office sembrano non garantire i livelli prestazionali richiesti dal settore del controllo. “La varietà di soluzioni proposte (EtherNet/IP, ProfiNet, Ethernet Powerlink, EtherCat ecc.) crea confusione nell’utilizzatore che si trova nella condizione di dover scegliere un sistema strettamente correlato con il fornitore di hardware, senza conoscere quale sarà la reale diffusione del bus negli anni a venire”, aggiunge **Mandelli**. Mentre negli anni passati non esisteva una reale alternativa al cablaggio parallelo, se non adottare il sistema seriale più adatto alle proprie esigenze, indipendentemente dal modello (con tutti i rischi connessi, dovuti ad esempio alla mancanza di standardizzazione), oggi la presenza sul mercato di varie soluzioni standardizzate permette di verificare e capire meglio quale sarà l’evoluzione dei sistemi Ethernet per l’automazione.

“Diverse sono le problematiche relative all’acquisizione dei dati da campo per applicazioni di gestione aziendale, dove l’architettura office è ormai standardizzata con l’integrazione di sistemi di pesatura, etichettatura ecc.”, conclude **Mandelli**.

“In questo caso, l’utilizzo di sistemi e moduli basati su Ethernet con protocollo TCP/IP può rappresentare una soluzione ideale, permettendo di sfruttare le infrastrutture hardware/software esistenti”.

“Non credo che esistano bus di campo tradizionali”, afferma **Scarfi**. “Tutti i bus di campo sono più o meno utilizzati in un modo o nell’altro, in un campo o nell’altro. Alcuni grossi utenti finali impiegano diversi bus per differenti macchine, addirittura per testarne le funzionalità. Si potrebbe parlare di bus tradizionale in alcune nicchie applicative, come nel petrolchimico dove le società che vi lavorano tendono a usare sempre lo stesso tipo di comunicazione, ma anche lì le cose stanno cambiando rapidamente”. In un impianto, più che in una singola macchina, l’esigenza è quella di far scorrere i dati a tutti i livelli e, a quelli più alti, che i dati siano messi a disposizione su Internet per facilitarne la reperibilità dovunque e da chiunque ne necessiti. “A questo scopo, attualmente il bus più indicato è Ethernet. Esso ormai mette a disposizione tutti i dati, anche quelli supplementari e di fabbrica, su un piccolo sito Web al suo

interno", aggiunge **Scarfi**. "Nel caso di piccole macchine, però, la spesa per avere una connessione Ethernet affidabile a volte non è giustificata, dunque è preferibile utilizzare un bus di campo tradizionale. Oppure sussistono condizioni particolari (sensori per zone esplosive, sicurezza ecc.) dove è necessario utilizzare un bus di campo più specifico". Il punto principale rimane la possibilità d'interazione tra questi sistemi di comunicazione (ad esempio Ethernet-zona esplosiva).

Dichiara **Cavagnari**: "Non so se chiamare Ethernet 'super partes' sia corretto, né soprattutto parlare di Ethernet come bus di campo". Ethernet è un mezzo trasmissivo che permette di scambiare dati, ma la modalità di scambio dipende dal protocollo che un costruttore decide di implementare. Su Ethernet stanno investendo molti costruttori di dispositivi per l'automazione.

Secondo **Meduri** in fase di scelta è bene tenere presenti alcune peculiarità che vanno al di là di ogni esigenza tecnica e di prestazione. "L'utilizzo di Ethernet porta una serie di vantaggi in termini di apertura, maggiore semplicità di cablaggio, possibilità d'integrazione della soluzione (Web, html, servizi)", egli afferma.



**Gianluca Meduri**  
di **Schneider Electric**

"L'utilizzo di un fieldbus tradizionale (con riferimento alle soluzioni aperte oggi più diffuse) sposa i concetti relativi all'automazione di macchina (machine bus) come la topologia daisy chain, la grande reperibilità di dispositivi integrabili (IO remoti, driver, valvole pneumatiche, encoder, partenze motore ecc.) e la qualità della struttura di comunicazione adatta allo scambio dati tra

dispositivi eterogenei con esigenze differenti. Basti pensare a standard come CANopen, che utilizzano differenti metodologie di comunicazione per meglio adattarsi all'applicazione nella quale vengono impiegati".

Interviene **Franchi**: "Al livello più basso dell'automazione, quello dei collegamenti dei segnali di campo, la scelta dovrebbe orientarsi sui bus tradizionali, proprietari o consortili, dal momento che il protocollo di comunicazione di questi bus è molto semplice (con pochi byte di overhead) e quindi molto efficiente". Si può poi optare per differenti velocità di comunicazione, in modo da scegliere quella ottimale per l'ambiente in cui si opera. I collegamenti dei nodi, inoltre, sono fatti in modo semplice, con il cavo di bus che entra ed esce senza necessità di concentratori. "La struttura Ethernet, cioè TCP-UDP/IP, è invece da preferire per il collegamento di apparecchi intelligenti a livello di cella, dove si devono normalmente scambiare informazioni di parecchi byte.

Questo tipo di soluzione, inoltre, si dimostra estremamente funzionale sia perché agevola la comunicazione con livelli gestionali superiori (che di norma operano anch'essi in Ethernet), sia perché permette di espandere la rete con hub o switch nel caso si abbia la necessità di installare una nuova macchina o un nuovo processo".

Secondo **Coppadoro** la differenza fondamentale è tra sistemi chiusi (come sono tipicamente i bus tradizionali) e aperti. "Ethernet (intesa come TCP/IP over Ethernet) è uno standard aperto. Ma Ethernet nasce per reti di PC, non per reti di controllo. Non offre caratteristiche come protocolli di alto livello standard, interoperabilità, collegamenti a topologia libera, software standard d'installazione e gestione della rete. Né può facilmente supportare architetture scalabili end-to-end".



**Luca Coppadoro**  
di Echelon

Offre il vantaggio di permettere l'impiego di infrastrutture e cablaggi esistenti e di essere ormai una tecnologia nota e ben compresa. "Ma se consideriamo che una delle innovazioni dei sistemi aperti LonWorks è proprio la possibilità di appoggiarsi in modo trasparente a tutta l'infrastruttura Ethernet esistente, i benefici di Ethernet sono anche benefici dei sistemi LonWorks, il quale offre in più

plus specifici come interoperabilità, affidabilità, estensibilità, indipendenza dal produttore", conclude **Coppadoro**.

"I livelli di trasmissione all'interno di un'architettura d'impianto o sistema sono diversi, così come è diverso il tipo di soluzione da realizzare", afferma **Franzoso**. "Esiste ancora una netta divisione tra i cosiddetti bus di campo e quelli di livello più alto. I primi sono di tipo deterministico e sono considerati tali in quanto presentano caratteristiche di robustezza, affidabilità e facilità di reperimento dei componenti che ne fanno parte". Le reti Ethernet solitamente vengono utilizzate per gestire la comunicazione a livelli superiori, non per lo scambio dati riguardanti moduli o nodi di I/O (anche se esiste qualche eccezione in merito). Viene gestito, in particolare, lo scambio di moli di dati e un numero di informazioni elevato tra diversi sistemi che devono dialogare tra loro. Per esempio, i dati di produzione, i valori delle variabili in gioco per il monitoraggio e il controllo di interi sistemi o impianti, o solo di una loro parte, necessitano di uno scambio veloce e consistente. "Sono quindi il numero di dati in scambio e la velocità ad esso legata a far preferire l'utilizzo di una rete di questo tipo rispetto ai fieldbus standard", sottolinea **Franzoso**.

Secondo **Frare** Ethernet significa accesso al mondo IT con tutte le conseguenze che da ciò derivano in termini d'interfaciabilità con il mondo office. Per le reti locali spesso si prevede la gestione dei due protocolli TCP/IP

e UDP/IP per lo scambio di frame di dati da logica a logica. Vi è quindi un certo grado di apertura alla comunicazione tra campo e sistema gestionale, sia esso locale o remoto (e quindi telecontrollo in tutte le sue forme). Per ovviare al limite del protocollo proprietario trasportato dalla rete Ethernet sono disponibili strumenti software che agevolano la comunicazione tra applicativo e controllore, o tra dispositivi di fornitori diversi. "Dove i bus convenzionali giocano meglio è nella comunicazione a livello di campo, in cui il tempo reale e l'assoluta sicurezza sono parametri chiave", aggiunge **Frare**. "In questo caso si parla di gestire comandi e flag da e per il campo in tempi determinati. Altro aspetto importante, si abbiano I/O remoti o logica distribuita, è il grado di diagnostica e di sicurezza intrinseca nelle reti industriali per eccellenza difficilmente raggiungibile da una rete Ethernet. Riassumendo, dunque, Ethernet per aprire l'applicazione verso l'esterno e i bus convenzionali per il controllo del singolo bit".

"Viene molto difficile, almeno per il momento, pensare a Ethernet come a una soluzione 'super partes'", afferma **Motta**. "Da varie parti (Odva, CI, FF, PNO, Modbus-IDA) si stanno proponendo applicativi aperti per Ethernet, ma pur sempre differenti e l'assunto 'Ethernet x non è Ethernet' mantiene tutta la sua validità e impone agli utilizzatori di non dare per scontato l'interoperabilità multivendor. Molte soluzioni che si stanno affacciando sul mercato sembrano non mantenere neppure la compatibilità con i livelli più bassi del modello ISO/OSI (per intendersi, la IEEE 802.3 e TCP-UDP/IP), limitandosi all'utilizzo dei mezzi fisici di trasmissione definiti nella IEEE 802.3 e differenziandosi già nell'utilizzo di soluzioni proprietarie al posto di Csm/CD", prosegue **Motta**. "Oggi Ethernet rappresenta una valida alternativa ai fieldbus più tradizionali quando l'utilizzatore vede un vantaggio nell'utilizzo di una tecnologia di comunicazione che permetta ad applicativi office di condividere i livelli più bassi del modello ISO/OSI con applicativi sviluppati per l'automazione di fabbrica".

"I bus di campo su base Ethernet si sono imposti fin dall'inizio come uno strumento efficace per avvicinare il livello di automazione di macchina a quello di fabbrica", afferma **Poli**. "Per quanto riguarda la building automation, essi offrono caratteristiche di velocità unite a un metodo d'installazione e cablaggio che è entrato a far parte ormai del normale know how dell'installatore". Ma una cosa è certa secondo **Poli**: su Ethernet si sono affermati oggi bus aperti, ossia accessibili e ben documentati, che hanno trovato spazio in un mercato che comunque cercava e sta cercando uno standard. "Compaiono sul mercato prodotti che affiancano protocolli applicativi diversi su base Ethernet, permettendo così di realizzare con poco impegno l'integrazione sulla stessa rete fisica di applicazioni a livello di controllo di macchina e a livello di factory automation, consentendo

un facile collegamento verso applicazioni proprie del mondo IT".

Sostiene **Tieghi**: "Ethernet è più conveniente dal punto di vista economico, riesce ad avere prestazioni migliori dei bus tradizionali ed è più versatile. Inoltre, la fase di sviluppo della tecnologia e dei mezzi trasmissivi non è relegata al mondo industriale e beneficia della ricerca anche di altri settori". L'obiezione più frequente quando si parla di Ethernet è che, essendo la stessa tecnologia utilizzata nelle reti aziendali, l'accessibilità ai dati che

fluiscono in rete diventa immediata e si teme per la sicurezza e la riservatezza delle informazioni. "Questo fatto, a onor del vero, è presente anche con i bus tradizionali connessi alle reti aziendali, anche se è meno evidente il pericolo di accessi impropri", conclude **Tieghi**. "In realtà, la presenza di protocolli e tecnologie di comunicazione differenti tra campo e ufficio non è certo un limite invalicabile se si ha l'intenzione di entrare nella rete".



**Enzo Maria Tieghi**  
di ServiTecno

### Pro e contro

*Quali sono i pro e i contro delle tre soluzioni qui poste in discussione, ossia bus aperti, bus proprietari e bus multivendor?*

Dichiara **Caliari**: "Può accadere che un bus di campo standard e aperto (Interbus, Profibus-DP, CANopen, DeviceNet ecc.) non sia adatto a risolvere i problemi di una determinata applicazione. In questo caso, potrebbe essere necessario ricorrere a sistemi proprietari, che hanno il vantaggio di essere nati per risolvere una specifica esigenza". Il loro limite è dovuto al fatto che obbligano a legarsi a uno specifico fornitore. Anche se, dal lato puramente prestazionale, potrebbero anche essere inferiori a un sistema proprietario, i bus di campo aperti presentano il vantaggio di essere adatti a un maggior numero di applicazioni e di fornire una maggiore scelta in termini di componenti e fornitori. Non bisogna poi trascurare il fatto che, alle spalle di un sistema aperto, esistono dei consorzi che hanno lo scopo di promuovere e diffondere la tecnologia e che stabiliscono le specifiche da rispettare per la progettazione, la costruzione e la certificazione di dispositivi utilizzabili con un determinato bus di campo.

"A prescindere dalle considerazioni più ovvie, il bus aperto è quello che rappresenta il futuro prossimo", afferma **Caciagli**. "Bus aperto significa finalmente e una volta per tutte svincolarsi da costrizioni sempre più strette. Riporto spesso l'esempio del software su PC, perché è interessante valutare la grande differenza di

comportamento a fronte di situazioni simili: chi di noi accetterebbe oggi di usare un editor che producesse un file dipendente dalla marca del PC con il quale è stato realizzato? Quando invece si parla di bus di campo accettiamo con rassegnazione questa condizione". Nel caso dei bus proprietari si evidenziano due situazioni molto differenti: vi sono prodotti realizzati per una determinata applicazione ed esistono prodotti la cui diffusione, o presunta diffusione, genera comunque la sensazione di apertura. Per quanto infine riguarda il bus multivendor, siamo in una condizione ibrida: da un lato non abbiamo i vantaggi completi del bus aperto; dall'altro non si è totalmente schiavi del bus proprietario.

**Caciagli** conclude con una riflessione: "E' proprio vero che la schiavitù sia parziale? A mio avviso la differenza fra bus aperti, proprietari o multivendor ha valenza prevalentemente commerciale con un'eccezione: laddove i volumi di produzione, nonché le particolari caratteristiche tecniche, o qualunque combinazione dei due fattori raggiungono soglie limite, il proprietario trova sempre spazio".

Afferma **Berinzaghi**: "I bus proprietari presentano sovente il vantaggio di un basso costo d'installazione a fronte di prestazioni limitate. In alcune applicazioni sono dignitosamente utilizzabili a patto di offrire opzionalmente un gateway verso un bus aperto o un bus ben conosciuto e utilizzato, in modo da avere un paracadute nel caso un domani si intenda integrare la macchina". I bus multivendor risolvono i problemi tipici dei bus proprietari poiché vengono creati con un notevole sforzo finanziario, già avendo in mente i requisiti di prestazione e diffusione sui diversi mercati. Lo sforzo, non solo di sviluppo, ma anche di divulgazione e di pressione sui mercati per l'affermazione di questi bus si traduce inevitabilmente in costi che gravano sul prezzo dei dispositivi e sulla loro installazione. I bus aperti, se arrivano ad affermarsi sul mercato, raggiungono una tale diffusione da divenire standard de facto, ma poiché ciò è ottenuto mediante la partecipazione corale di una miriade di aziende, ognuna delle quali ha sviluppato il protocollo per rispondere a esigenze proprie, i costi della crescita e della diffusione di fatto non possono essere vantati da nessuno. Inoltre, non essendoci un club ed essendo tantissime le aziende che impiegano quel dato bus, la reale concorrenza fra di loro è molto più facile e il tutto si traduce in costi contenuti per l'utilizzatore finale. "Ethernet è la piattaforma che oggi promette la maggiore longevità e la certezza di essere usata anche nel prossimo futuro", aggiunge **Berinzaghi**. "Questo si traduce in buona sostanza nella maggiore sicurezza di utilizzo del proprio investimento e costituisce uno dei maggiori punti a favore di Ethernet". Un altro punto d'indiscusso vantaggio è l'effettiva concorrenza dei prodotti basati su Ethernet a fronte di quelli gestiti dai consorzi o da singole aziende. Ciò induce un'effettiva competizio-

ne per fornire dispositivi intercambiabili con prezzi e prestazioni sempre più interessanti. Lo stesso vantaggio è comune ai protocolli aperti come, ad esempio, Modbus. "Basta fare una piccola ricerca per rimanere impressionati dalla varietà e dalla quantità di dispositivi che impiegano questo protocollo. Infine, è d'obbligo considerare che nel caso si intenda interfacciare la rete aziendale, Ethernet è la scelta naturale", conclude **Berinzaghi**.

"Nel nostro settore non esistono pro o contro in termini di bus aperti-proprietari-multivendor", afferma **Bianchi**. "La realtà pone una sola scelta di fondo tra una soluzione tradizionale di comunicazione tra i dispositivi del campo e l'host/DCS (tipicamente 4-20 mA) o una soluzione fieldbus". Questi ultimi non hanno mai avuto successo se proprietari (alcuni tentativi sono stati fatti a metà degli anni '80, ma sono rapidamente stati rifiutati dal mercato), mentre lo hanno avuto quando sono diventati di tipo aperto o consortile (si prenda ad esempio il protocollo Hart). La connotazione di apertura è una caratteristica che poco o nulla si applica alle due soluzioni possibili, FF o Profibus: da un lato esse non sono miscelabili tra loro perché dipendenti dallo standard/marchio cui appartengono; dall'altro, fatta la scelta, qualsiasi dispositivo è applicabile, rendendo il sistema aperto, quindi multivendor. "La presenza di più fieldbus va considerata a livello del ramo H2, verso il DCS", aggiunge **Bianchi**. "Si possono impiegare convertitori di protocollo, sempre costosi e di dubbia utilità. E' decisamente preferibile disporre di una convivenza funzionale a livello di porte di accesso direttamente sul DCS, anziché complicarsi la vita a livello inferiore". Circa la caratteristica multivendor, si può aggiungere che questa è soddisfatta sia da FF, sia da Profibus, anche se viene più propriamente conosciuta nel settore specifico come certificazione d'interoperabilità delle apparecchiature e la loro conformità allo standard specifico. Le case costruttrici dei DCS, inoltre, attraverso test proprietari garantiscono la compatibilità delle apparecchiature di diversi costruttori verso i propri sistemi DCS".

Aggiunge **Mandelli**: "La necessità di scambiare dati e di collegare vari dispositivi ha spinto i produttori dei sistemi di controllo a rendere disponibili le informazioni relative all'implementazione dei protocolli di comunicazione. Le aziende produttrici dei sistemi di controllo sanno che sistemi di tipo proprietario costituiscono una limitazione a livello di diffusione commerciale e pertanto la scelta di sistemi aperti è diventata per loro obbligatoria". Si possono tuttavia presentare situazioni in cui l'utilizzo di sistemi proprietari risulta vantaggioso dal punto di vista dei costi, oppure dove la soluzione, dal punto di vista tecnico e prestazionale, risolve problematiche che l'utilizzo di sistemi standard non è in grado di affrontare. L'adozione di soluzioni open risulta preferibile dal punto di vista della disponibilità dei materiali, dei prezzi, del

supporto e delle conoscenze generali, ma talvolta applicazioni ed esigenze specifiche richiedono sistemi dedicati a basso costo o ad alte prestazioni. "E' l'utilizzatore che, in base alle sue specifiche necessità, deve determinare quale sono i sistemi che più si adattano alle sue implementazioni", conclude **Mandelli**.

Secondo **Scarfi** ognuno dei tre tipi di bus presenta pro e contro. I bus aperti si distinguono da quelli multivendor perché hanno una struttura nota che permette di creare soluzioni, hardware o software, per un collegamento fra loro e altri bus (per esempio Modbus). Essi permettono quindi l'interazione con altri bus e questo favorisce l'utente nella scelta in situazioni particolari ma, naturalmente, non è detto che l'abbiano con tutti. I bus proprietari, a volte, forniscono la risposta ottimale per un preciso problema o necessità, ma raramente forniscono soluzioni d'apertura verso altri bus e tendono a tenere il cliente chiuso nelle loro soluzioni. I bus multi-



**Paolo Scarfi**  
di Woodhead Software  
& Electronics

vendor, infine, di solito fanno capo a un consorzio che riunisce i maggiori proponenti e offrono un'ampia scelta di prodotti di questi ultimi. Tra tutti i prodotti delle società che formano il consorzio si possono trovare dispositivi per ogni necessità, uso e situazione compresi i gateway che realizzano l'apertura verso altri bus esistenti. Ma, anche in questo caso, non è detto che siano tutti. "Inoltre, a volte, chi vuole entrare a far parte del consorzio deve realizzare un dispositivo che utilizza un chip che assicura la comunicazione di quel determina-

to bus o determinate prestazioni; tali chip sono forniti da poche, se non da una, società", conclude **Scarfi**.

Dichiara **Cavagnari**: "Sembra quasi ormai ovvio e pleonastico dire che non esiste un bus che rappresenti la panacea di tutti i mali o 'la Soluzione' a ogni problematica". Infatti applicazioni speciali, quindi con problematiche speciali, richiederanno sempre una soluzione apposita, con caratteristiche che si adattano in modo specifico a risolvere certi problemi applicativi. Ad altre situazioni, che coinvolgono settori diversi di mercato, si possono adattare soluzioni standard o di largo consumo. "Quindi, i vantaggi e svantaggi delle varie soluzioni sono in funzione delle diverse casistiche", conclude **Cavagnari**.

"L'utilizzatore finale non vuole legarsi in maniera indissolubile a un unico produttore e giustamente vuole salvaguardare i suoi interessi e investimenti", afferma **Meduri**. "Questo ha portato l'esigenza di trovare una soluzione aperta, vantaggiosa anche per il costruttore di macchine, che può utilizzare uno standard riciclabile, adatto a qualsiasi contesto". I bus multivendor, o aperti, hanno questa caratteristica: di poter integrare concetti

di standardizzazione che vanno incontro sia alle esigenze dell'utente finale, sia a quelle d'interoperabilità viste le nuove concezioni di fieldbus aperti come CANopen, in grado di vestire la struttura di comunicazione in base alle necessità applicative e del dispositivo in campo.

"Gli elementi a favore dei bus proprietari sono sicuramente il basso costo del prodotto e la facilità d'installazione e messa in servizio", afferma **Franchi**. "Inoltre, il protocollo è di norma efficiente perché ritagliato su prodotti specifici. Di contro vi sono proprio la peculiarità del prodotto e la sua disponibilità nel tempo. Se infatti l'azienda smette di produrre quel tal prodotto o ne varia le caratteristiche sarà difficile nel tempo reperire le parti di ricambio". I bus aperti si possono invece paragonare a grandi arterie automobilistiche che collegano tutti i punti della rete con un traffico eterogeneo. Il rischio è che, se il traffico aumenta troppo o si incrementa il numero degli svincoli, la velocità ne risenta. "E' comunque vero che ormai nelle reti è sempre più facile ampliare il numero delle corsie (banda passante) e quindi permettere un traffico via via crescente e frettoloso", aggiunge **Franchi**. I bus multivendor, infine, rappresentano la via di mezzo tra i bus proprietari e i bus aperti. I costi sono normalmente superiori a quelli dei bus proprietari perché vi si aggiungono le spese consorziali. La comunicazione, l'intercambiabilità o l'interoperabilità con altri prodotti sono garantite dall'approvazione del prodotto dal consorzio di appartenenza e il servicing è assicurato anche nel medio lungo periodo.

"Mettiamoci nei panni degli utenti finali", interviene **Coppadoro**. "I bus proprietari, intesi come tecnologia di una sola azienda, permettono talvolta sistemi più economici nell'investimento iniziale, ma la libertà di scelta in termini di funzionalità aggiuntiva è ridotta. Inoltre, il cliente rimane legato al produttore per ogni intervento di manutenzione e per ogni modifica. Così il costo totale di vita del sistema cresce a dismisura e la convenienza economica iniziale si rivela essere solo apparente". I bus aperti, intesi come tecnologia basata su uno standard ufficiale, per definizione sono anche multivendor. Tra i molteplici vantaggi quello più grande è forse che in ogni fase del progetto il cliente non è legato a un singolo produttore, con conseguente riduzione dei costi e garanzia di qualità. Inoltre, più la soluzione è ricca di funzionalità, più il delta di costo tra sistemi aperti e proprietari è a favore dei primi. "Ciò deriva principalmente dal fatto che qui ci troviamo in un ecosistema molto più ampio e accessibile a tutti", sottolinea **Coppadoro**. "Più aziende aderiscono allo standard e collaborano alla definizione di alcuni suoi aspetti chiave, come la definizione dei parametri d'interoperabilità. Poiché la tecnologia di base è la stessa e i dispositivi sono interoperabili le aziende competono sul valore aggiunto e, quindi, offrono moduli sempre più sofisticati a costi sempre più bassi. La scelta è molto più



**Maurizio Franzoso**  
di Pilz Italia

ampia e le soluzioni proposte sono facilmente estensibili e i sistemi facili da modificare”.

Afferma **Franzoso**: “I bus aperti presentano l'enorme vantaggio di poter implementare facilmente dispositivi di ogni tipo e ogni genere, lasciando così la possibilità di scegliere con molta libertà la tipologia, la marca e il tipo di prezzo che si è disposti a investire per il loro utilizzo. Di contro, per le applicazioni più specializzate,

dove un particolare dispositivo con caratteristiche diverse o con opzioni di configurabilità particolari deve integrarsi in una rete o impianto già realizzati e in funzione, è preferibile l'utilizzo di bus proprietari”. Per esempio, nell'ambito dell'automazione di sicurezza, dove i componenti hanno caratteristiche precise e devono rispondere sia ad alti livelli costruttivi, sia alle norme dettate dagli enti certificatori, risulta indispensabile utilizzare bus proprietari, dove sia la parte hardware, sia la parte di protocollo che gestisce le regole di scambio tra i vari nodi della rete stessa, presentano le caratteristiche indispensabili per ottimizzare l'applicazione.

Secondo **Frare** i vantaggi dei bus standard, come Profibus, sono ormai noti. Essi derivano dalla necessità di poter disporre di una spina dorsale per l'automazione che garantisce l'indipendenza e la libertà dell'utilizzatore da un unico fornitore di hardware. “A dire il vero, però, tale obiettivo storico è in parte fallito visto il numero di bus cosiddetti standard presenti nel mercato”, egli commenta. “I lati positivi, ancora molto attuali, dei bus proprietari sono l'estrema semplicità di utilizzo sia in fase cablaggio, sia di configurazione (tipicamente la rete si autoconfigura con il semplice collegamento dei nodi), sia di manutenzione, senza contare la trasparenza con cui i dati sono resi disponibili al programma utente”. Per quanto riguarda la rete Ethernet, oltre ai vantaggi sopra descritti, **Frare** ritiene sia essenziale considerare la velocità di sviluppo tecnologico di cui i dispositivi collegati al mondo IT possono godere. “Si pensi alla possibilità di accedere al controllore direttamente dalla rete Gprs (wireless) sfruttando la combinazione di PLC, WebServer e modem Gprs”, egli esemplifica. “I vantaggi in termini di rapporto costo/disponibilità sono assoluti, anche se non bisogna sottovalutare le problematiche inerenti alla protezione da accessi indesiderati. E qui entra in gioco la scelta di interlocutori e fornitori in grado di dare le necessarie informazioni e garanzie”.

“Le soluzioni proprietarie hanno il vantaggio di offrire un elevato livello d'integrazione fra i prodotti disponibili, generalmente offerti da un numero ristretto e selezionato di fornitori”, afferma **Motta**. “Ma proprio questo

aspetto si sta sempre più dimostrando il punto di maggior debolezza delle soluzioni proprietarie in un mercato in cui l'indipendenza nella ricerca dei fornitori viene intesa come elemento capace di salvaguardare gli investimenti”. In questo contesto Ethernet potrà rappresentare la nuova frontiera dei fieldbus in cui, pur rimanendo diversi i livelli applicativi, potranno essere condivisi i mezzi fisici di trasmissione e, grazie alla larghezza di banda di Ethernet, i differenti applicativi potranno coesistere sulla stessa rete fisica.

“Dalla nostra esperienza abbiamo notato che il bus proprietario può essere talvolta reso interessante dal costo dei componenti, oppure perché possiede una caratteristica tecnica che risulta fondamentale per l'applicazione specifica e introvabile su altri bus cosiddetti aperti”, riferisce **Poli**. “Ma i bus aperti offrono caratteristiche d'interconnettività e interoperabilità, che permettono all'utente di installare apparecchi di diversi costruttori sulla stessa rete e di interconnetterli tra loro”. Questo porta alla facoltà di scambiare componenti di costruttori diversi ampliando la scelta e migliorando l'efficienza dell'impianto dal punto di vista tecnico ed economico, se calcolato sulla base dell'applicazione completa.

“Un vantaggio dei bus aperti è costituito dalla possibilità di far coesistere differenti tecnologie e raccogliere informazioni da installazioni eterogenee”, afferma **Tieghi**. “Ciò è vantaggioso anche in fase di espansione dell'impianto, perché non esiste alcun vincolo di scelta tra un dispositivo e l'altro, se non quello prestazionale. Un contro si scorge nell'obbligo di appoggiarsi a meccanismi di comunicazione standard, o quanto meno comuni a due o più bus: in questo caso è spesso difficile sfruttare a pieno le capacità dei differenti dispositivi, esprimibili solo usando personalizzazioni e programmazione ad hoc”. Un punto a favore dei bus proprietari è la compatibilità tra modelli di uno stesso produttore, garantita dal vendor stesso che si fa carico di perpetrare la connettibilità dei suoi dispositivi di nuova generazione con quelli precedenti, dando così modo all'utilizzatore di avere sempre un sistema organico e di reperire facilmente ricambi e assistenza. Questo pacchetto di vantaggi è ovviamente subordinato alla cura del produttore verso i propri clienti. Un altro aspetto rilevante è legato alla sicurezza: non dovendo garantire compatibilità con sistemi esterni, i sistemi proprietari possono contemplare meccanismi di sicurezza più efficaci perché più chiusi alle intrusioni esterne. “Di contro, una volta scelto un marchio proprietario è più difficile e oneroso migrare verso altre soluzioni che in un dato momento potrebbero offrire condizioni più vantaggiose”, conclude **Tieghi**. ■



**Alberto Poli**  
di Wago Elettronica