

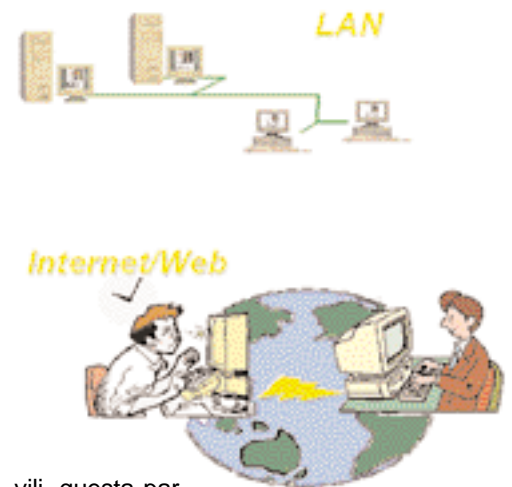
# Fieldbus vs Ethernet?

Molti si domandano se Ethernet sia oggi in grado di sostituire i fieldbus nelle applicazioni industriali. Per comprendere meglio il problema è necessario ripensare a quali siano le caratteristiche peculiari e le tradizionali applicazioni di Ethernet.

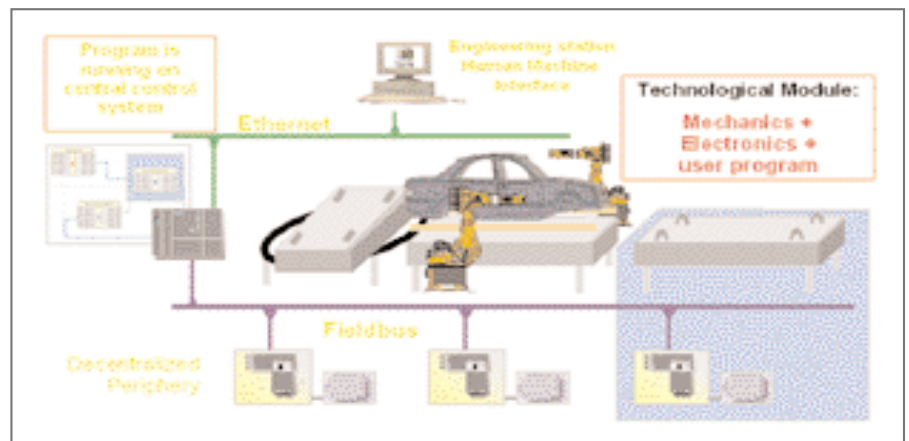
Innanzitutto bisogna ricordare che nella scala Iso/Osi, che descrive l'architettura di qualsiasi rete di telecomunicazione, la parola Ethernet indica solamente il primo e il secondo livello (il mezzo fisico trasmissivo e il data link) ed aggiungendo il protocollo Tcp/Ip si arriva fino a livello 4 (trasporto dati). Questo è quello che viene generalmente utilizzato nelle familiari architetture tradizionali. Tale tecnologia nasce infatti nell'ambito delle reti Pc, prima per applicazioni semplici a livello locale (Lan), poi man mano estendendo il proprio raggio d'azione a livello geografico (Wan), per raggiungere una copertura mondiale su cui si appoggiano le tecnologie Internet. I sistemi operativi dei Pc (generalmente Windows) aggiungono i livelli al di sopra del trasporto per arrivare al più elevato (7 - Application) ottenendo così i vari tipi di comunicazione conosciuti come Ftp, SmtP, Http, tipicamente orientati all'impiego di Internet e dei pacchetti gestionali, office e entertainment su Pc.

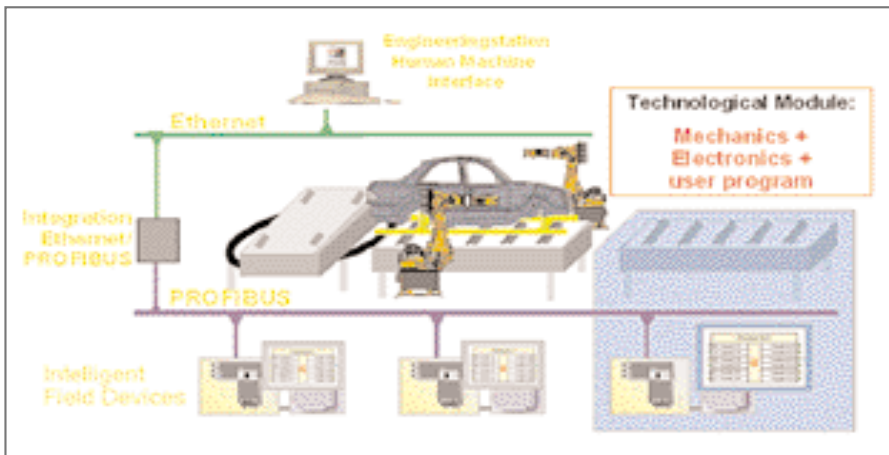
La caratteristica principale del mezzo Ethernet è quella di operare in basso livello (2 - DataLink) con il protocollo CsmA-Cd; tale protocollo è studiato in modo da garantire l'arrivo di un telegram a destinazione attraverso la rete in qualunque modo, ma con una condizione: non è garantito alcun determinismo temporale, in quanto il tempo impiegato dal telegram per arrivare a destinazione dipende dal traffico sulla rete, da eventuali errori che possono richiedere ritrasmissioni del telegram ecc. Ciò consente di operare su scala geografica anche a grandi distanze e ci permette di collegarci tranquillamente in Internet con siti che si trovano in un altro continente, ma così com'è, la Ethernet comunemente usata ha un difetto intrinseco non accettabile in

campo industriale: non garantisce il determinismo temporale. Non si tratta certo di un problema insormontabile, la tecnologia odierna fornisce oggi velocità enormi del supporto (100 Mbit ed oltre) e si possono prendere opportuni accorgimenti per rendere i rami di Ethernet "industriale" adatti all'applicazione aggiungendo il determinismo. Per far questo, però, è necessario modificare la Ethernet, rispetto a quella usata in altri ambiti, aggiungere costi per l'impiego di switch industriali opportuni e quindi si ottiene alla fine il risultato di avere una tecnologia non più a buon mercato e non uguale a quella così tanto diffusa (che sono poi i principali motivi per cui si è cominciato a parlare in ambito industriale). Nell'ambito industriale si sente parlare solo di Ethernet, al massimo aggiungendo Ip o Tcp/Ip; difficilmente l'utente finale industriale si avventura al di fuori di queste definizioni, non sapendo che in realtà è necessario coprire fino a livello 7 per poter effettivamente utilizzare i dati in maniera coerente: sui Pc, nelle normali applicazioni ci-



vili, questa parte viene fatta dal sistema operativo, mentre effettivamente la scheda di rete si ferma al Tcp/Ip. Quindi l'implementazione normalmente disponibile su un Pc standard non è adatta all'applicazione industriale; tanto meno se l'hardware ospitante non è un Pc: è necessario comunque implementare anche gli altri livelli. E i fieldbus? Questi sono dei tipi di reti di telecomunicazione che definiscono tutti e sette i livelli della scala Iso-Osi, e garantiscono il determinismo temporale; hanno, insomma tutte le caratteristiche intrinseche necessarie in ambito industriale, ma è ovvio: sono tecnologie nate per questo tipo di applicazione. Per la Ethernet rimane un grosso scoglio: che fare per i livelli 5-6-7 nel campo industriale? Come avere i dati a livello Application? Questo è un altro degli scogli attuali: vi sono molte soluzioni adottate dai vari costruttori di dispositivi industriali dotati di Ethernet, in quanto, non essendoci uno standard imposto, ciascuno ha implementato





una soluzione consona alle proprie esigenze. Quindi ci sono in circolazione dispositivi Ethernet, ma non di un solo tipo. Sono sorte alcune associazioni (Iacona, Ida, Dva) per promuovere le tecnologie basate su Ethernet industriale (Ethernet/Ip, Open Modbus, ecc.) e possono quindi essere identificate con le tecnologie dominanti. All'utente la scelta.

Generalmente gli utenti finali non hanno le idee chiare in proposito: chiedono Ethernet e non sanno cosa utilizzare a livello Application. Ancora il panorama non è chiaro. Riassumendo: può Ethernet sostituire le tecnologie fieldbus? Per quanto ci riguarda è ancora presto. Ci sono vari motivi:

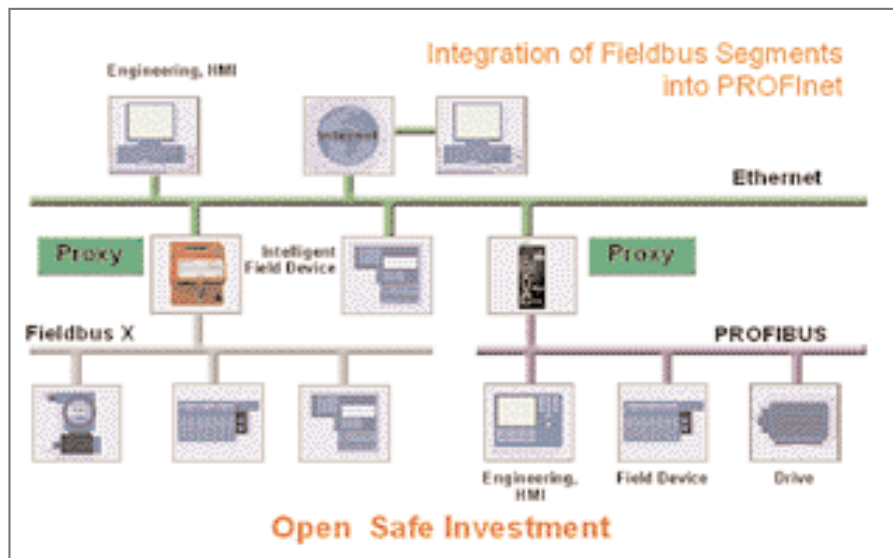
- Non c'è un unico standard diffuso per i protocolli di comunicazione su Ethernet: quale usare? I vari dispositivi sul mercato possono avere problemi di compatibilità.
- I fieldbus hanno una tradizione che porta migliaia di prodotti disponibili

sul mercato per le più svariate esigenze. Per la Ethernet non esiste tale mercato anche considerando quanto detto al punto precedente.

- Per avere una Ethernet con determinismo temporale necessario aggiungere dispositivi che aumentano i costi dell'hardware e rendono la tecnologia diversa dalla Ethernet comunemente usata in altri ambiti. Il rapporto prezzo/prestazioni non è ancora conveniente.
- Perché cambiare un sistema (fieldbus) che funziona bene ed è tagliato sull'applicazione?

## Fieldbus ed Ethernet

La risposta al quesito originario è la seguente: Ethernet può integrare al meglio le applicazioni fieldbus, ponendosi al livello superiore a quello del campo e collegando i vari controllori (hard e softPlc, intelligenza distribuita, Pc ecc.), mentre il livello di campo



può continuare ad essere servito dai fieldbus. In questo ambito entrano in gioco i dispositivi di tipo gateway che permettono di scambiare dati facilmente fra i due mondi.

## Le architetture

Pensando ad architetture di automazione comprendenti Ethernet e fieldbus, sono sicuramente due gli approcci che si possono seguire:

- Intelligenza centralizzata. È il più tradizionale: il controllore che gestisce il processo è tipicamente un Plc o softPlc che gestisce una periferia distribuita attraverso fieldbus ed è collegato via Ethernet (standard) ad uno o più Pc per applicazioni Scada, Hmi, Mes ecc.
- Intelligenza distribuita. È il più moderno: sparisce il controllore centrale e viene sostituito da un gateway Ethernet/fieldbus, collegato da una parte con la parte Pc per la supervisione, visualizzazione ecc., dall'altra alla rete fieldbus; il processo viene gestito localmente da dispositivi intelligenti collocati sulla rete fieldbus, oggetti oggi facilmente reperibili sul mercato ed in grado di aggiungere più modularità e flessibilità all'architettura.

## Il futuro: ProfiNet

Avendo affermato che è ancora presto per vedere Ethernet al posto dei fieldbus, non si è negato che ciò possa avvenire, ma per il futuro gli scenari possono essere vari. Quello a cui sta lavorando un consorzio, di cui fa parte anche Hilscher, è il progetto ProfiNet.

Il nome non deve trarre in inganno: l'idea è quella di garantire un'integrazione "trasparente" fra Ethernet e i fieldbus (non solo Profibus) utilizzando dei server proxy, locati su Pc o su gateway intelligenti (come ad esempio Pkv40 e Pkv50). Questa tecnologia prevede lo sviluppo di tool per engineering indipendenti dai costruttori di hardware per garantire uno standard comune. ProfiNet si candida quindi come piattaforma del futuro in grado di far convivere tutte le più importanti ed efficienti tecnologie di trasmissione dati in ambito industriale; i prodotti Hilscher si stanno già preparando.

Marzio Mascellani

M. Mascellani, General Manager Hilscher Italia Srl

# Soluzioni per l'integrazione di Ethernet e Fieldbus

La Hilscher, competitor di livello mondiale nell'ambito delle interfacce Fieldbus, presenta la propria linea di prodotti dedicata all'integrazione di Ethernet e bus di campo. Da diversi anni Hilscher progetta, costruisce e vende interfacce fieldbus sia per l'impiego classico su Pc, sia per applicazioni integrate Oem, sia per mettere in comunicazione mondi differenti fra loro (fieldbus, protocolli seriali ecc.). L'avvento delle tecnologie basate su Ethernet, la crescita in termini di efficienza di questo tipo di comunicazione e la sua larga diffusione in tutti i settori che circondano l'automazione, hanno reso attuale l'analisi di eventuali migrazioni delle piattaforme di comunicazione industriale verso questa tecnologia.

## I prodotti Hilscher per Ethernet

Hilscher propone prodotti sia per integrare Ethernet e fieldbus in ambito industriale, sia per chi vuole usare Industrial Ethernet nei propri dispositivi.

### Interfacce Ethernet (Cif104-En, Com-En):

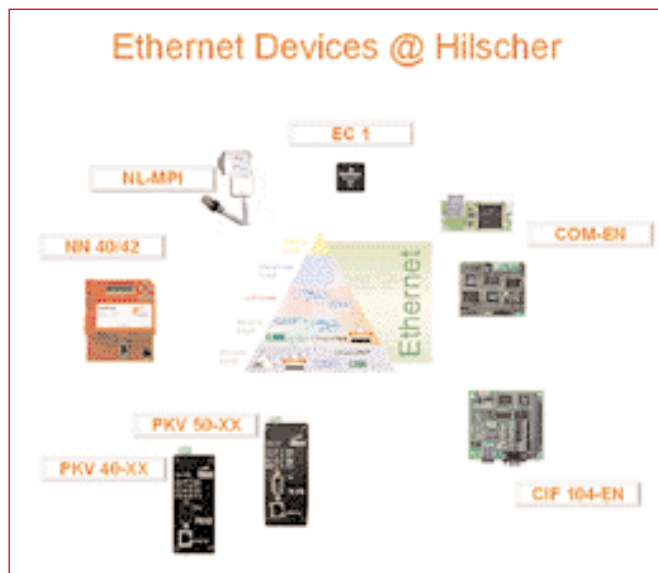
Sono schede da inserire in hardware industriali (Pc-104 o piggy back) per avere un'interfaccia Ethernet "completa", cioè in grado di elaborare completamente i protocolli fino a livello 7. Sono disponibili i più diffusi protocolli (Tcp/Udp, Ali, Ftp, Sntp, Open Modbus, Ethernet/Ip, Rfc1006): basta scegliere quello opportuno e scaricare il firmware sulla scheda.

### Asic di comunicazione (Ec-1):

Per gli Oem viene fornita anche l'integrazione a livello più basso possibile: il chip Ec-1 si presenta come un'interfaccia multipurpose per Profibus, CanOpen, DeviceNet, Industrial Ethernet, protocolli seriali. Il tutto accessibile senza dover programmare nel processore, ma attraverso Dual Port Memory. I firmware che implementano le interfacce sono gli stessi che Hilscher impiega nelle proprie schede, forniscono l'accesso diretto a livello 7 e sono di facilissimo impiego. Il chip rappresenta una soluzione embedded di brevissimo time-to-market con la fornitura "chiavi in mano" di tutte le tecnologie più importanti nella comunicazione industriale.

### Gateway Ethernet (Pkv40-xx, Pkv50-xx):

Sono gateway in grado di giocare un ruolo molto importante nell'integrazione Ethernet/Fieldbus: hanno infatti una interfaccia fieldbus master e una Ethernet; il Pkv40 è un vero e proprio gateway che può supportare sulla Ethernet Tcp/Udp, Open Modbus, Http (server) e, avendo a bordo Windows Ce, ha un WebServer, consentendo di scaricare pagine web direttamente collegate ai dati provenienti dal fieldbus; il Pkv50 è invece un vero e proprio controllore indipendente, che aggiun-



ge alle caratteristiche del Pkv40 la presenza a bordo di un motore run-time per softPlc Iec 61131 e rappresentando una valida alternativa ai Plc.

### Convertitore Ethernet (NetNode)

Anche i dispositivi da campo non dotati di fieldbus possono far parte di questa integrazione: il NetNode permette di passare da protocolli su porta seriale (Modbus Rtu, Ascii, 3964r ecc.) a Ethernet (Tcp/Udp, Ali, Ftp, Open Modbus); è inoltre programmabile con il sistema grafico (opzionale) iCon-L consentendo di manipolare i dati in fase di conversione.

### Gateway Mpi (NetLink Mpi):

Anche il super utilizzato standard di Siemens ha il suo gateway per andare su Ethernet ed è incredibilmente compatto: è tutto in un connettore Profibus.

Il NetLink Mpi si presenta come uno dei prodotti più innovativi di Hilscher; permette di scambiare dati via Ethernet con i famosi Plc del colosso tedesco utilizzando la porta Mpi. Il tempo di installazione è minimo, può essere utilizzato direttamente connesso sulla porta Mpi o sulla rete Profibus, impiegando un hub o direttamente collegato alla scheda di rete di un Pc, per scambiare dati (Db, Merker, I/O, counter, ecc.) a runtime o per la programmazione. Ottimo per integrare Plc ed Ethernet in maniera facile ed economica.

### Hilscher Italia Srl

Via Grandi ,25 - 20090 Vimodrone (MI)  
Tel. 02 25007068 - Fax 02 25029973  
info@hilscher.it - www.hilscher.it



# Con Ethernet, oltre Ethernet

## Gestione funzionale di un sistema di bus

Nell'ambito di un recente forum organizzato a Milano dal Consorzio Pni, è stato fatto il punto sullo stato dell'arte del Profibus, che attraversa una fase di profondo rinnovamento a seguito degli aggiornamenti dei protocolli di riferimento. Ma l'evento si è focalizzato, più in particolare, sulla tecnologia Profinet e sulle sue caratteristiche trasversali.



Il Consorzio Pni (Profibus Network Italia) nasce nel 1994 dall'iniziativa di 13 importanti aziende operatrici del settore dell'Automazione industriale, cresciute in meno di un decennio al considerevole numero di 56. L'associazione si inquadra in un più vasto contesto internazionale che annovera tra le sue fila 1.150 partner rappresentati in 23 Enti.

L'idea ha origine nel 1987, quando inizia a farsi pressante l'esigenza di standardizzare la comunicazione tra i dispositivi per l'automazione di fabbrica e i processi produttivi. Questa esigenza viene concretizzata con la nascita del Profibus, che si impone presto come uno dei principali standard di bus di campo: basti pensare che oltre 1,3 milioni di apparecchiature da campo nel mondo hanno a bordo Asic Profibus. L'intero corpus dell'idea si incarna in una struttura costituita da un protocollo di base, quattro profili applicativi generici, quindici profili applicativi specifici (indirizzati ai mercati di riferimento), procedure per l'integrazione dei dispositivi e per la certificazione. I profili sono in costante aggiornamento, anche al fine di rispettare le sempre più stringenti specifiche richieste dalle normative dei vari Paesi-mercato di riferimento.

Per il 2002, per esempio, sono in via di approvazione, tra gli altri, profili applicativi specifici per i settori Weighing and Dosing, Food and Beverage, Low Voltage, Semiconductor, mentre le certificazioni di prodotti Profibus segnano una crescita tendenziale: dalle 82 per l'anno 2001 alle 81 dei primi 9 mesi del 2002.

### La questione Ethernet

Non pochi hanno auspicato (e altrettanti temuto) la calata dell'asso universale "Ethernet" nel *mare magnum* dei bus di campo. Ma, ad una riflessione più attenta, l'aut-aut non ha retto.

Consideriamo, per esempio, il settore delle automobili. Qui l'avvento del Can non ha scalzato affatto i minori Lin Bus e compagni: per sollevare un finestrino, per esempio, i collegamenti sono ancora retti, nella maggior parte dei casi, da bus "minori".

Ma un nodo Lin non può sussistere, nell'economia generale di una vettura, al di fuori di un più grande sistema uniforme che garantisca un coordinamento e una pianificazione globale (per esempio per gestire gli assorbimenti complessivi di corrente o per coordinare l'azione dei singoli dispositivi di sicurezza). Ecco, allora, che il Can diventa, oltre che Bus di per sé, anche bus trasversale, attraverso dei nodi bifunzionali di raccordo tra i sistemi locali e quello più generale.

Un percorso analogo è quello al quale tende il settore industriale. In moltissime fabbriche, le diverse "zone" automatizzate sono spesso gestite da differenti protocolli di trasmissione bus digitale, scelti volta per volta a seconda delle esigenze del momento. Questo "mix" di bus presenta problemi di coordinamento considerevoli, quando si alzi lo sguardo al reparto o alla fabbrica. Ecco, allora, il ruolo di raccordo che sembra ritagliato su misura per Ethernet, idoneo a colloquiare con la maggior parte dei dispositivi già commercializzati e con la quasi totalità di quelli

in commercializzazione. Ma un collegamento non serve, se ad esso non è associata un'interfaccia che consenta di gestire le connessioni. Ecco, allora, l'idea Profinet: una rete, basata su protocollo Ethernet, indirizzata a un controllo di campo di livello superiore rispetto alla singola area automatizzata.

### Profinet: principi e funzionamento

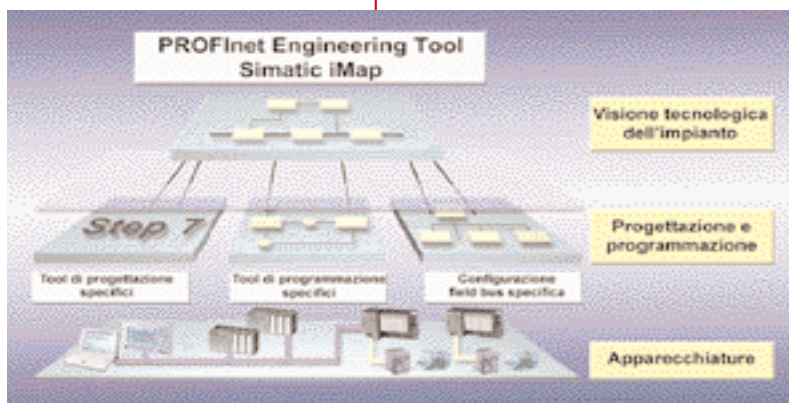
I principi essenziali di Profinet sono: riduzione del time-to-market per costruttori di macchine e impianti con un engineering esteso a tutto l'impianto; integrazione di bus di campo e Ethernet per la protezione degli investimenti degli utenti; impiego di meccanismi It per il supporto dell'integrazione verticale. Profinet non definisce solo un modello di comunicazione per la comunicazione omogenea tramite bus da campo e Ethernet, ma un modello indipendente dal costruttore per l'automazione distribuita con engineering esteso a tutto l'impianto e indipendente dal costruttore. Con Profinet i singoli apparecchi vengono programmati come di consueto con tool specifici del costruttore. Questo protegge gli investimenti dell'utente nel suo software applicativo. Il raggruppamento di applicazioni distribuite avviene con un Engineering Tool separato e indipendente dal costruttore. Il modello di engineering indipendente dal costruttore di Profinet consente ai costruttori di automazione di sviluppare tool di progettazione per l'engineering esteso a tutto l'impianto, tool con i quali si potranno poi progettare componenti/apparecchi di fornitori diversi.

## L'engineering tool di Siemens

### Un concetto di derivazione informatica

Il principio di funzionamento deriva dall'informatica e segue l'ormai famoso approccio "object-oriented". Profinet va infatti configurato - e questa è una fase alla quale deve essere dedicata estrema cura - attraverso la definizione dei "moduli tecnologici" (Mt), aree di automazione individuate per uniformità di tecnologie e funzionalità (per esempio tutto ciò che, nel processo di imbottigliamento, serve alla fase del riempimento). Una delle principali caratteristiche degli Mt è che essi sono preassemblati, pretestati e riutilizzabili in configurazioni successive. L'operazione di definizione viene eseguita visivamente attraverso un modello molto simile alle versioni "visual" dei linguaggi di programmazione informatica. La "descrizione" degli Mt viene poi pubblicata su un

Simatic iMap, l'engineering tool per il Profinet, è stato sviluppato da Siemens come software "vendor independent". Simatic iMap rappresenta l'elemento chiave per integrare applicazioni diverse in una soluzione d'automazione compatibile. La funzionalità delle unità meccatroniche è implementata in componenti software che vengono importati nel Simatic iMap e registrati in una libreria di sistema. La comunicazione fra i componenti avviene tramite Ethernet o di bus di campo, senza ricorrere a onerose programmazioni: i singoli componenti Profinet, indipendentemente dal costruttore di origine, vengono collegati tra loro graficamente, tracciando semplicemente delle linee sullo schermo. Ne risultano tempi di progettazione e di messa in servizio sensibilmente ridotti poiché la comunicazione fra i componenti dell'intera macchina o dell'impianto viene diagnosticata, testata e adattata per mezzo di informazioni grafiche, senza la necessità di intervenire sul software delle singole apparecchiature. Ogni apparecchiatura può essere parametrizzata e progettata con il tool specifico del costruttore, che dovrà solamente essere completato con la funzione di creazione del componente Profinet. In questo modo vengono garantiti gli investimenti dell'utente e del costruttore, che possono continuare ad utilizzare quanto installato e l'ampia gamma delle apparecchiature Profibus già esistenti, senza dover apportare modifiche. Il nuovo tool software è corredato da una serie di altri prodotti per Profinet e rappresenta un ulteriore ampliamento della Totally Integrated Automation già utilizzabile in progetti selezionati.



### Come funziona

Il software di progettazione Simatic iMap ha, nella sua superficie operativa, diverse viste.

- L'albero di progetto serve per la gestione di tutte le risorse di progetto e per la navigazione all'interno della gerarchia di automazione di un impianto.
- Nella libreria tecnologica si

trovano le funzioni software tecnologiche che sono necessarie per un progetto.

- La Vista impianto serve per definire lo scambio dati tra i componenti Profinet.
- La Vista topologica e di rete serve per l'attribuzione tecnologica degli apparecchi hardware tra loro e per la diagnostica di sistema.

Per poter lavorare con componenti Profinet di fornitori diversi, occorre importarli nella libreria. Scegliere per questo il file Xml (Descrizione) del componente. Per l'importazione è necessario solo il file Xml. Questo consente una integrazione di componenti indipendentemente dai fornitori. Le descrizioni importate dei componenti possono essere "istanziate" nel progetto tramite drag & drop. Questi componenti diventano visibili da un lato nella Vista rete, dove avviene il collegamento a Profibus e Ethernet e dall'altro nella Vista impianto, dove i componenti possono essere interconnessi. Quando tutti i componenti di un progetto sono stati incorporati, si può generare progetto. Nasce quindi un cosiddetto progetto ombra Step 7 che contiene tutte le informazioni di progetto. In Simatic iMap ci sono due tipi diversi di generazione. Se il progetto Simatic iMap viene generato completamente, il progetto ombra attuale viene creato *ex novo*. Di principio si raccomanda di eseguire le modifiche di un componente esclusivamente nel corrispondente progetto Step 7 originale e non nel progetto ombra.

Se si avvia la generazione delle modifiche, il progetto ombra attuale resta e quindi vengono mantenute le modifiche in esso eseguite. Un'operazione di generazione non è necessaria quando nella Vista impianto vengono creati oppure sono stati cancellati nuovi collegamenti.

[www.profibus.com](http://www.profibus.com) Franco Canna