

## Automazioni con PA

I bus di campo Profibus PA, con standard aperto e protocollo basato sulle norme IEC 61158 ed EN 50170, è adatto a installazioni con segnali analogici e digitali e strettamente legato alla tecnologia DP. Gode dell'emancipazione tecnica da V0 a V2, soddisfacendo le esigenze applicative dei processi continui. Il sistema incontra il favore degli utilizzatori grazie alla fornitura di numerose funzionalità, come lo scambio di dati di tipo ciclico tra i PLC/PC (master di classe 1 e 2), la diagnostica e la configurazione di sistema, lo scambio dati tra i master (PC/PLC) e i dispositivi slave anche di tipo aciclico, oltre alla comunicazione verso dispositivi semplici di tipo isocrono.

### Poniamo le basi

Profibus fece la sua comparsa circa 10 anni fa nell'ambito della trasmissione dei dati tra i dispositivi di campo e nel controllo; risultato dell'accorpamento di protocolli, profili e interfacce, il sistema digitale ha subito negli anni un notevole sviluppo tecnico con una conseguente penetrazione commerciale in tutto il mercato. Profibus PA è appositamente studiato per applicazioni di process automation, soddisfacendo anche le richieste d'utilizzo in aree dove i processi sono potenzialmente pericolosi,

o in settori dove permane il rischio di incendi ed esplosioni provocati da mezzi elettrici ed elettronici. Il protocollo utilizzato da Profibus PA è di tipo DPV1 e sfrutta mezzi di tipo master, master di classe 1, master di classe 2 e slave. I dispositivi attivi (master semplici) esercitano l'acquisizione dell'autorizzazione dal bus effettuando la trasmissione dei dati senza bisogno di alcun tipo di richiesta esterna.

I master di classe 1, solitamente costituiti da PLC o PC di controllo, utilizzano il traffico dati di tipo ciclico, mentre i master di classe 2, più evoluti dei primi e adatti a operazioni ingegneristiche e di diagnostica, sfruttano la trasmissione dati di tipo aciclico. Gli slave costituiscono i mezzi passivi delle reti digitali e si limitano a effettuare la trasmissione dei dati richiesta dai dispositivi di classe superiore, anche se l'evoluzione di Profibus da V0 a V2 ha determinato una comunicazione slave to slave che non coinvolge i livelli elevati del controllo.

### Le caratteristiche salienti

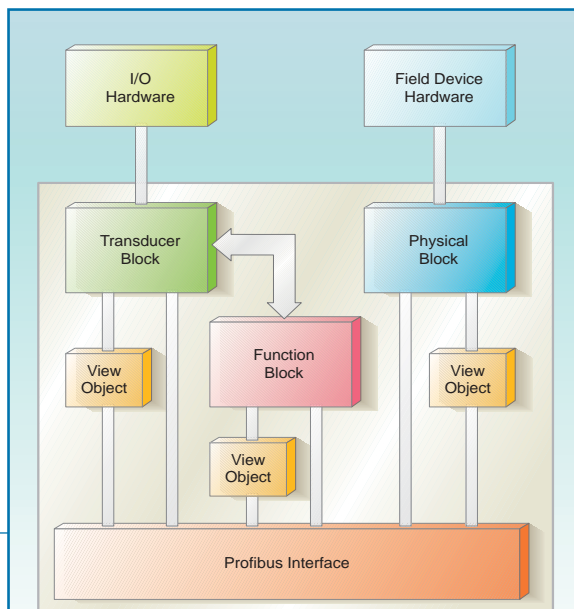
DPV1 costituisce il protocollo in uso per le applicazioni d'automazione dei processi continui; la tecnologia Profibus è in grado di specificare le caratteristiche dei dispositivi della rete attraverso il profilo process automation che determina, inoltre, l'interoperabilità e l'intercambio mutuo tra elementi di differenti produttori. Il funzionamento di Profibus PA è basato sulla tecnologia di trasmissione dati di tipo sincrono in caso di adesione alla normativa IEC 61158 e asincrono per l'uso di RS-485 e della fibra ottica.

Profibus PA si avvale del modello a sicurezza intrinseca Fisco (fieldbus intrinsically safe concept) sviluppato da PTB (Physikalisch-technische bundesanstalt/German federal physical technical institute), che è internazionalmente accettato per la trasmissione dei dati tra dispositivi di campo in zone a rischio esplosivo. Il modello, basato sulle reti intrinsecamente sicure, non necessita di calcoli nei confronti dei dispositivi di campo, dei collegamenti, degli accoppiatori e delle terminazioni perché implicitamente considerato entro i limiti predefiniti relativi a tensione, corrente e induttanza.

### Il profilo crea lo standard

Il controllo puntuale dei dispositivi di campo, appartenenti allo stesso impianto ma costruiti da differenti produttori, è possibile solo attraverso la standardizzazione

### Modello funzionale di Profibus PA



Trattando di reti Profibus non si può tralasciare di considerare la tematica dell'automazione dei processi continui con Profibus PA

dei parametri e delle funzioni delle reti industriali. La tecnologia Profibus è in grado di apportare tale vantaggio attraverso gli specifici profili disponibili; essi forniscono le informazioni necessarie all'implementazione degli oggetti della comunicazione, delle variabili e dei parametri dei dispositivi. Il profilo 3.0 di Profibus PA definisce le classi dei dispositivi per la misurazione della pressione e delle sue variazioni, della temperatura e del suo gradiente, oltre che dei dati provenienti da I/O analogici e digitali, dai sistemi di analisi, dalle valvole e dagli attuatori.

### Comunicazione basata su DPV1

Profibus PA nasce dalla sovrapposizione della tecnologia DP sul livello fisico dello standard IEC 1158-2. Numerosi aggiustamenti sono stati successivamente apportati per rendere idonee le reti ai processi continui, tra cui la lettura e scrittura aciclica dei processi, le conferme di diagnostica e d'allarme, le trasmissioni relative allo stato dei dispositivi, la potenza del bus e la sicurezza intrinseca. Profibus PA utilizza la struttura funzionale di Profibus-DP per effettuare la trasmissione dei dati di misura e degli stati, estendendo le funzioni di DP a tutte le operazioni di parametrizzazione e relative ai dispositivi in campo. La comunicazione di Profibus PA, di tipo ciclico e aciclico (allarmi, diagnostica e predisposizione dei parametri), tra dispositivi slave e apparecchiature di 1ª e 2ª classe, può avvenire soltanto grazie al riconoscimento dei parametri specifici di trasmissione da parte dei master stessi. I parametri di trasmissione in PA sono definiti attraverso il file standard (GDS), che può essere scaricato nei dispositivi di configurazione abilitando il sistema di controllo dei processi all'utilizzo ottimizzato dei parametri di comunicazione dei dispositivi.

### Un progetto petrolchimico

Nel quadro del processo di ammodernamento delle strutture dei principali siti produttivi, Syndial ha realizzato un progetto d'automazione sull'impianto di produzione di etilene di Porto Torres. L'impianto, che produce 300 kt di etilene l'anno, è suddiviso in una zona calda, dove avviene la pirolisi delle cariche (nafta vergine, gasolio o GPL) allo scopo di ottenere un gas ricco di olefine (principalmente etilene e propilene), e una zona fredda, dove avviene la separazione dei prodotti ottenuti dalla pirolisi. L'intervento di ABB sull'impianto di Porto Torres ha determinato la sostituzione dell'esistente controllo 'single loop' con uno nuovo, di tipo distribuito, in grado d'integrarsi all'interno del sistema informatico di fabbrica. Nell'ambito del progetto sono state installate 1.200 termocoppie e 130 valvole motorizzate, utilizzate sia per l'esecuzione di singole

manovre, sia all'interno di particolari sequenze operative implementate allo scopo d'automatizzare le procedure di conduzione. Le esigenze che hanno motivato l'investimento sono: migliorare l'integrazione tra il sistema di controllo e gli attuatori in campo, per ottimizzare la gestione delle sequenze operative; ridurre l'effetto invasivo dell'impiantistica associato all'installazione delle motorizzazioni; rispettare i vincoli di disponibilità degli spazi tecnici adibiti alla stesura dei cavi; contenere i tempi d'installazione; completare tutto entro il periodo di fermo dell'impianto e ridurre i costi di cablaggio.

Per soddisfare tutte queste esigenze è stata adottata una soluzione che prevede l'utilizzo di attuatori con un controllo realizzato attraverso dispositivi digitali su bus di campo. Il sistema di controllo distribuito (DCS) è in grado di realizzare funzioni di controllo, acquisizione, memorizzazione e storicizzazione dei dati, nonché interfacciamento uomo-macchina, mentre il sistema di gestione automatica delle sequenze operative d'impianto, realizzato tramite PLC, controlla le logiche di sezionamento e di visualizzazione degli allarmi provenienti dall'ESD (emergency shut down). La divisione Petroleum Chemical and Consumer Industries di ABB ha fornito entrambi i sistemi, eseguendo configurazione, integrazione e montaggio. La soluzione tecnica proposta si basa su un sistema integrato costituito da un DCS ABB e dal PLC di piattaforma hardware e software SafeGuard 400. Il sistema controlla circa 7.200 punti d'impianto e gestisce la ridondanza. La soluzione si integra nell'architettura dell'impianto sui livelli funzionali delle stazioni operatore, dei nodi di controllo e del bus di sistema. Per l'acquisizione dei segnali provenienti dagli strumenti Profibus sono stati utilizzati controllori in grado di ospitare un processore SuperScalar Risc a 32 bit, un modulo d'alimentazione (singolo o ridondato), due slot per i moduli di comunicazione Ethernet con protocollo TCP/IP e quattro slot per moduli fieldbus. All'interno dello stesso controllore possono essere anche utilizzati moduli fieldbus diversi. Per il nodo Profibus sono stati utilizzati tre controllori in configurazione ridondante (CPU, alimentatori di comunicazione e Profibus DPV1), dedicati rispettivamente all'acquisizione di 600 termocoppie attraverso remote I/O P&F via Profibus-DPV1 ridondato

*Profibus PA è stato studiato per l'utilizzo in applicazioni di process automation*



87

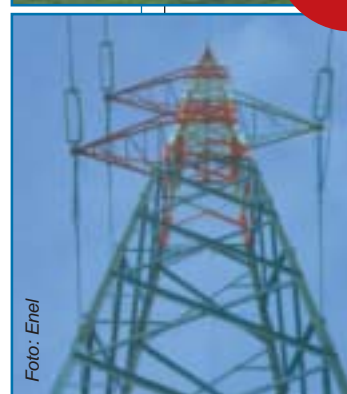


Foto: Enel



Foto: Infopetroleum

(500 kbps), di 400 termocoppie attraverso remote I/O P&F via Profibus-DPV1 ridondato (500 kbps) e di 70 MOV via Profibus-DPV1 ridondato dal controllore attraverso due linee Profibus.

### **Profibus nell'energia**

La tecnologia Profibus si adatta anche ad alcune centrali elettriche che Enel Produzione sta convertendo in siti produttivi a ciclo combinato. I criteri tecnologici con cui sono stati affrontati i progetti riguardano l'integrazione dei sistemi di processo in un'architettura unica, la trasformazione delle sale di manovra in sale informatizzate, la centralizzazione dei servizi e l'adozione della tecnologia bus. I criteri funzionali, invece, hanno determinato l'estensione degli automatismi e delle metodologie di controllo, nonché delle funzioni di manutenzione, prestazione e diagnostica, la diffusione dei dati di processo e l'interazione con la gestione aziendale.

Enel Produzione è tra i primi a utilizzare la tecnologia bus, oltre che a partecipare alla definizione dei suoi requisiti funzionali (progetto Esprit Priam 1992-94) e alla loro divulgazione (progetto Esprit Eiamug Project 1995-96). Gli impianti coinvolti nella conversione, dotati di

controlli che operano su migliaia di I/O tradizionali, su numerosi segmenti Profibus-DP per l'integrazione di attuatori elettrici on-off, su concentratori di segnali analogici e digitali, su segmenti Profibus-DP/PA per l'integrazione di sensori e posizionatori pneumatici, hanno portato immediati benefici. Fra questi, la riduzione di cavi, armadi e morsettiere, schede di I/O e alimentatori, il ridimensionamento delle sale apparati, la riduzione dei tempi di configurazione e commissioning dei dispositivi, maggiore flessibilità e potenzialità della strumentazione, una diagnostica più estesa (manutenzione predittiva o su condizione). I ritorni di efficienza sulla nuova struttura riguardano la facilità di configurazione e monitoraggio dei dispositivi in campo, oltre alla semplificazione nel ripristino degli strumenti.

I progetti di Enel Produzione hanno messo in luce anche alcuni problemi sulle valvole movimentate da posizionatori pneumatici intelligenti (anomalie di funzionamento non diagnosticate dalle informazioni del posizionario), oltre che la mancanza di ottimizzazione dei parametri di protocollo e l'utilizzo di versioni di firmware sui dispositivi interfacciati sul bus di campo non idonei alla comunicazione aciclica. ■