

Dettagli da non trascurare

Maia Marino

La scelta della tecnologia fieldbus da adottare deve essere seguita da una buona installazione per ottenere soluzioni efficienti ed efficaci nel tempo

Il dibattito riguardante i fieldbus sembra non avere fine, tanto che la scelta del migliore bus di campo da utilizzare nelle specifiche applicazioni è supportata da un'ampia letteratura in grado di chiarirne pregi e difetti. Gli approfondimenti sono di vario tipo, rendendo abbastanza semplice stabilire, nella scelta del supporto e delle sue caratteristiche, il compromesso più adeguato tra prestazioni e prezzo in ogni settore e ambito applicativo. Non è sempre così facile, però, ottenere lo stesso livello di confidenza sugli aspetti installativi, dati l'estensione dell'argomento, la casistica, le pecu-



La corrente richiesta dai dispositivi montati sui bus è fornita con sistemi di potenza che prevengono il trasferimento di segnali anomali



liarità dei differenti ambienti, oltre all'estesa quantità e tipologia di dispositivi dedicati che i produttori mettono a disposizione. Un buon controllo, supportato da un'adeguata comunicazione dei dati, costituiscono l'obiettivo primario di ogni apparato di automazione, sia esso per processi continui o discreti. Fieldbus Foundation H1 o Profibus PA, largamente utilizzati in diverse applicazioni, sono in grado di ricoprire i classici requisiti di controllo dei processi. Non è invece così scontato ottenere una buona installazione, né sapere quali accorgimenti intraprendere perché siano efficienti. Facciamo quindi il punto della situazione.

Alimentazione

Dal punto di vista topologico i fieldbus sono caratterizzati da un'interfaccia disposta all'altezza del sistema di controllo, che, sia essa la H1 card o il segmento di accoppiamento PA/DP rispettivamente di Foundation o di Profibus, richiede i medesimi requisiti per quanto concerne i segnali e l'apporto di potenza. H1 e PA sono, infatti, caratterizzati da un intervallo minimo-



Fonte: Anixter

La corretta installazione della tecnologia fieldbus prescelta per l'impianto è essenziale per ottenere efficienza, efficacia ed economicità

massimo di differenza di potenziale ai dispositivi di 9-32 V, una lunghezza dei cablaggi accoppiati e schermati di 1,9 km e una frequenza di comunicazione di 31,25 kHz. La corrente richiesta dai dispositivi montati sui bus è solitamente fornita attraverso sistemi di potenza in grado di prevenire il trasferimento di segnali anomali ad alta frequenza. Tipicamente, tali apparati dispongono attraverso il bus di livelli di corrente variabili tra 350 e 500 mA; mentre per H1 tale sistema è separato dall'interfaccia di controllo attraverso un segmento a sé stante, per Profibus l'interfaccia contiene il condizionatore di potenza. Per entrambe le tecnologie, l'alimentazione e la comunicazione digitale dei segnali sono forniti attraverso la medesima coppia di cavi, grazie al filtraggio passa-basso della potenza con condizionamenti attivi o passivi. È inoltre pratica comune rendere ridondante il sistema di fornitura dell'alimentazione per evitare interruzioni anomale della corrente. Tale rad-

doppio è esercitato per Foundation con dispositivi in grado di intervenire 'a caldo', cioè senza che gli apparati della rete siano condizionati dall'interruzione primaria. Per Profibus, data la tecnologia d'interfacciamento integrato con la stazione DCS (Distributed Control System), tale accorgimento può essere intrapreso solo per le versioni in configurazione fault tolerant.

Segmentazione dei bus

Uno dei principi cardine di una buona gestione dei fieldbus è il rispetto del numero dei dispositivi da introdurre sul supporto trasmissivo per ottenere il massimo delle prestazioni. Il calcolo trae origine da due fattori, che sono rispettivamente il valore massimo di corrente che deve alimentare ciascun dispositivo e la resistenza che insiste sui segmenti e che contribuisce al calo della tensione.

Sembrerebbe una semplice applicazione della legge di Ohm, nonostante la maggior parte degli addetti ai lavori introduca margini di sicurezza sia per non incorrere in cali anomali, che ridurrebbero l'efficacia della rete e dei suoi dispositivi, sia per dare spazio all'incremento del numero e tipo degli stessi. La disponibilità di specifiche per ogni dispositivo mette solitamente al riparo gli installatori da sorprese, anche se la cautela non è mai abbastanza, soprattutto quando l'impianto è soggetto a eccezioni installative.

Per prevenire riflessioni di segnale, oltre che per fornire corrente, è necessario che ogni segmento sia dotato di due adeguati terminatori. Tali apparati, dotati di resistenza di 100 Ohm e capacità di 1 μ F, sono installati in serie sul segmento e, data l'importanza della loro funzione, devono sempre essere applicati con particolare cura, tanto che è consigliabile eseguire dei test preliminari nei laboratori dei fornitori, verificandone il normale funzionamento. Dal punto di vista topologico è essenziale calcolare con esattezza il numero dei terminatori di un impianto, verificando, passo dopo passo, che gli

installatori pongano la cura necessaria perché tali apparati costituiscano il giusto corredo di sistema.

Un'errata valutazione e installazione dei terminatori ha riflessi sulla potenza del segnale, rendendo spesso inconsistente il funzionamento dei dispositivi associati al fieldbus.

Nonostante molti dei sistemi di accoppiamento utilizzino commutatori manuali, risulta più semplice utilizzare terminatori con automatismi di commutazione. Nei segmenti, infatti, l'ultimo accoppiatore di sistema dovrebbe contenere i terminatori e tra l'ultimo accoppiatore e la H1 card tutte le coppie dovrebbero avere i propri commutatori in posizione passiva.

È evidente che un'elevata complessità della topologia induce nell'utilizzo di sistemi automatici sensibili alla verifica della posizione degli accoppiatori, in grado di gestire autonomamente i commutatori sia in fase di assemblaggio, sia durante l'importante fase manutentiva e che permettono di segmentare il sistema in funzione delle specifiche esigenze.

Anche se i cavi sono apparentemente simili a quelli utilizzati nelle installazioni 4-20 mA, gli apparati e il cablaggio sono sostanzialmente differenti. L'installazione dei dispositivi in parallelo semplifica le operazioni di assemblaggio, anche se l'economia di sistema spinge spesso gli addetti a riempire le scatole degli impianti di terminatori, collegando i poli senza utilizzare accoppiatori e junction box e determinando quindi 'grovigli' difficili da mantenere nel corso della vita utile dell'impianto.

Un problema sentito

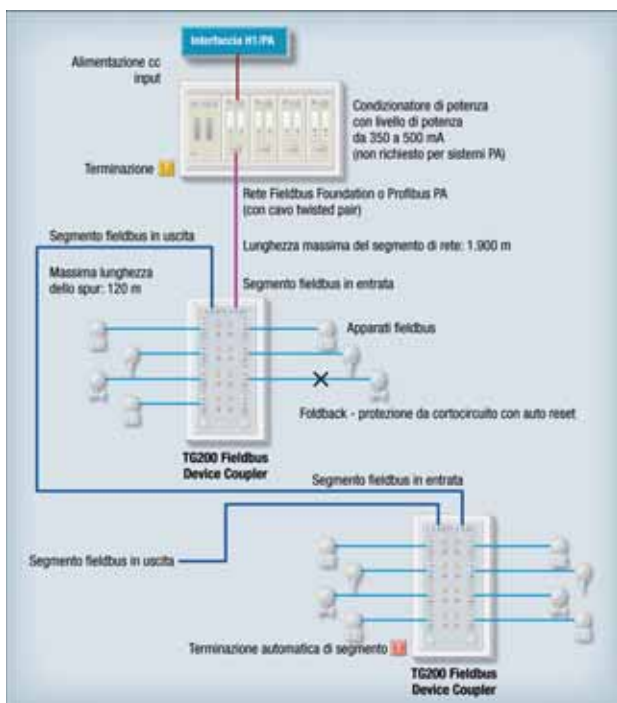
Durante il funzionamento degli impianti, per effetto del deterioramento dovuto all'invecchiamento o per le vibrazioni dei dispositivi in movimento, è possibile che si generino dei cortocircuiti. Durante le operazioni d'installazione, gli addetti ai lavori dovrebbero sempre tenere in stretta considerazione tale rischio, mitigandolo con un'oculata

Sicurezza totale

Murrelektronik presenta MICO: la protezione intelligente per il 24 VDC. MICO controlla l'alimentazione e riconosce i sovraccarichi. In caso di errore, disattiva in modo selettivo i canali interessati. Memorizza gli stati di funzionamento, facilitando la ricerca di errori e assicurando la massima disponibilità di macchina.

MICO: a 2 o 4 canali. Si adatta in modo ideale alle vostre esigenze concrete di installazione.





Anche se molti dei sistemi di accoppiamento utilizzano commutatori manuali è più semplice sfruttare terminatori dotati di automatismi di commutazione

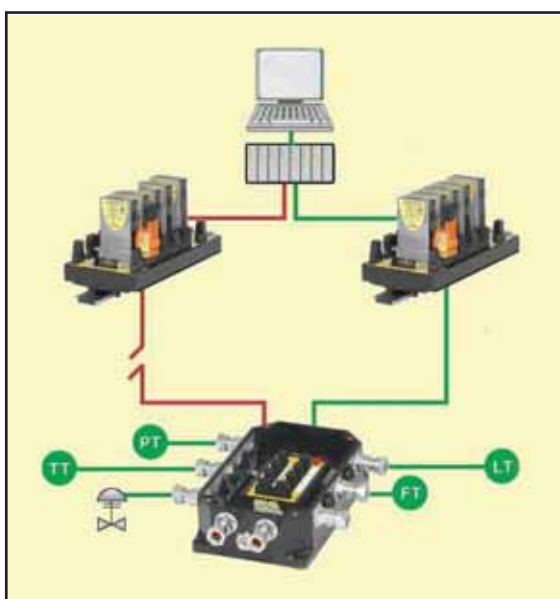
all'eliminazione del problema. In caso d'impiego di apparati a limitazione di corrente è necessario porre attenzione alla topologia dei dispositivi, in quanto tale sistema pone un freno ai picchi di corrente determinata dal primo cortocircuito, ma è del tutto inefficace su cortocircuiti successivi, generando potenzialmente effetti a catena particolarmente dannosi per l'impianto. I dispositivi di tipo foldback, invece, abbattano i sovraccarichi scollegando fisicamente la parte soggetta all'anomalia dalla restante sezione della rete mediante un circuito dedicato. Da un punto di vista economico l'aspetto dei cortocircuiti gioca un ruolo indiretto ma importante. Dato che generalmente il costo dell'impianto è proporzionale ai segmenti, oltre che ai dispositivi, è auspicabile trovare una soluzione impiantistica in grado di elevare al massimo il numero di dispositivi per segmento, soprattutto dove la complessità e l'estensione degli impianti offrono economie di scala.

valutazione preliminare sugli impatti dei cortocircuiti su ogni dispositivo. La complessità di tale valutazione potrebbe aumentare esponenzialmente, data però la diffusione di anomalie dovute a tale inconveniente, è sempre necessario effettuare indagini approfondite. Una soluzione contro i cortocircuiti è costituita dall'introduzione di protezioni passive o attive. Le prime, basandosi sul principio dei fusibili, sono parti-

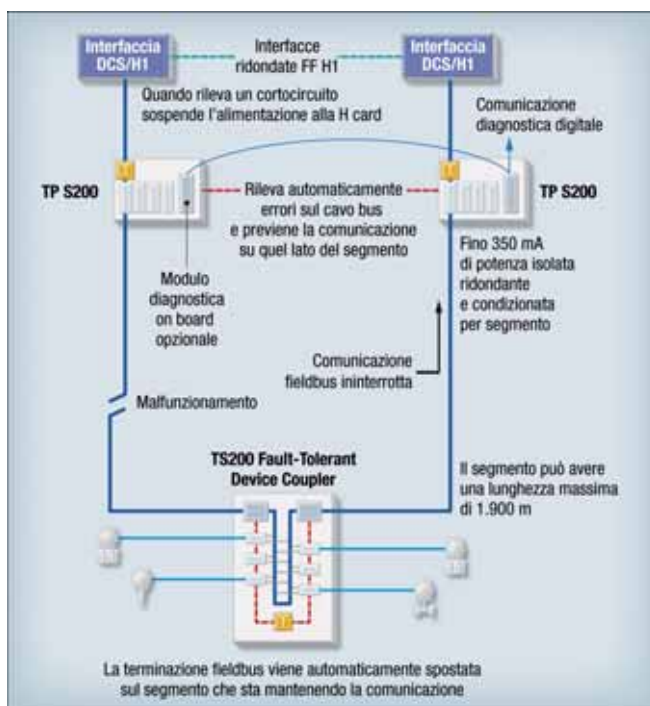
colarmente economiche, richiedendo però una manutenzione continua per la sostituzione delle valvole; i dispositivi attivi hanno di contro un costo all'ingresso più elevato, con un livello migliore di efficienza. Possono essere di tipo a limitazione della corrente o di tipo 'foldback' ed entrambi sono in grado sia di evidenziare un'eventuale anomalia, sia di riattivare le comunicazioni autonomamente, successivamente

Ridondanza... sempre

Per quanto possibile è necessario progettare in modo ridondante gli impianti, evitando così che un'anomalia su un tratto del sistema possa



Ridondare l'impianto tranne l'accoppiatore dei dispositivi è una buona soluzione da utilizzare con segmenti di tipo fault tolerant



fermare l'intero processo. Ovviamente, il livello di ridondanza dovrà essere verificato in funzione della criticità di processi e sottoprocessi, bilanciando adeguatamente il prezzo della ridondanza con l'impatto che l'anomalia può creare sulla produzione. La ridondanza si ottiene con l'applicazione di condizionatori di potenza o di tratti ridondati. Nel primo caso, si ottiene duplicando gli apparati di potenza alimentati da sistemi dedicati a 24 V. In caso di guasto, l'unità di back up viene attivata automaticamente ed è contemporaneamente possibile sostituire 'a caldo' quella danneggiata. I supporti disponibili in commercio ospitano numerosi moduli, determinando l'alimentazione ridondata per diversi segmenti.

L'installazione dei moduli è semplice, anche se i fornitori non rendono sempre disponibili supporti capaci di ospitare contemporaneamente condizio-

natori di potenza ridondati e non. In tale situazione, è necessario porre attenzione ai cablaggi, facendo in modo che i segmenti ridondati siano indirizzati ai corretti sistemi disposti sui supporti.

In alcune condizioni è utile ricorrere a metodi più sicuri, attraverso la duplicazione del tratto principale del fieldbus, o installando in doppio il completo sistema. Ovviamente, tale impegno economico deve essere supportato da una corretta valutazione dei rischi e degli impatti in caso d'incidente, tale da giustificare la scelta.

La ridondanza attraverso la duplicazione fisica dei tratti di fieldbus comporta la programmazione dei sistemi di controllo e la generazione di schemi logici di valutazione delle anomalie, per determinare le condizioni di utilizzo dei tratti alternativi. Una scelta intermedia tra la duplicazione del tratto principale o dell'intero sistema

è di raddoppiare l'impianto tranne che per l'accoppiatore, avvalendosi di un segmento di tipo fault tolerant. Tale accorgimento impiantistico determina tempi medi per la verifica del guasto contenuti (Mttf-Mean time to fault 7-10) e semplifica la programmazione dei controllori riducendo il valore dell'investimento.

La soluzione fault tolerant depone a favore anche della semplicità dell'installazione hardware, non implicando l'utilizzo di ulteriori supporti o sistemi oltre a quelli convenzionali. Infine, nei casi in cui siano i dispositivi a essere soggetti ad anomalia, la scelta del livello di ridondanza porta a replicare sul campo il bus e il dispositivo in modo circoscritto. Tale scelta implica la programmazione dei sistemi di controllo, perché convertano reattivamente i vari settori dell'impianto verso gli omologhi tratti ridondati in caso di anomalie localizzate. ■



Hai fatto la scelta giusta...

...e hai potuto contare sull'aiuto di ProSoft Technology®

Lavorando insieme a voi e al vostro team, vi aiutiamo a:

- **Snellire la progettazione** delle reti
- **Semplificare l'integrazione** del sistema
- Realizzare un'integrazione **più veloce**
- **Ridurre i costi** di manutenzione

Più di 60 protocolli inclusi :

EtherNet/IP, Modbus,
Modbus TCP/IP,
PROFIBUS...

Industrial Wireless incluso :

Frequency hopping, 802.11abg
standard, Ethernet e/o
Serial Wireless



Per più di 20 anni i team di ProSoft Technology hanno offerto un ineguagliato supporto tecnico e di vendita ai propri clienti e partner di tutto il mondo.

readerservice.it n.24166

ProSoft
TECHNOLOGY
www.prosoft-technology.com/AO
italy@prosoft-technology.com
Tel. +33 (0)5 3436-8720