



## LA DIAGNOSTICA NON FA PIÙ PAURA

INVESTENDO SIN DAL MOMENTO DELLA PROGETTAZIONE SULLA CONOSCENZA E SULL'UTILIZZO AD ALTO LIVELLO DELLE INFORMAZIONI DI DIAGNOSTICA, I VANTAGGI POSSONO ESSERE NOTEVOLI

di Paolo Ferrari\*, Alessandra Flammini\*, Emiliano Sisinni\*, Francesco Venturini

**D**a anni ci si sente ripetere che la diagnostica è l'arma vincente dei bus di campo, così potente e utile e indispensabile da meritarsi centinaia di articoli e anche qualche libro. E poi? E poi c'è la realtà. Nella nostra esperienza sul campo come Centro di Competenza Profibus e Profinet abbiamo visto tantissime situazioni reali, dagli impianti più tecnologicamente avanzati, ai siti produttivi meno automatizzati, ma quasi tutti con una caratteristica comune: diagnostica poca, incompleta e spesso 'criptica'. La colpa è di solito da imputare a una serie di concause, come ad esempio (in ordine d'importanza): mancanza di procedure efficaci di gestione delle informazioni diagnostiche provenienti dai sensori/attuatori a livello di sala controllo; disomogeneità dei significati della diagnostica proveniente da apparecchiature diverse; mancanza di informazioni diagnostiche relative all'infrastruttura del bus di campo (dove di solito si concentra il 90% dei problemi); e infine, informazioni diagnostiche semplicemente ignorate a partire dai livelli più bassi. Molte di queste situazioni sono dovute a mancanza di investimenti adeguati al momento della progettazione. In questo breve articolo, vorremmo mostrare come le condizioni al contorno siano oggi cambiate e come si può agire per migliorare la situazione attuale.

### Diagnostica: i motivi

Un'unica richiesta accomuna gli impianti di processo e di manufacturing: massima disponibilità dell'impianto per la produzione. Questo significa ridurre al minimo le condizioni di errore, specialmente oggi dove la strumentazione di Safety è strettamente collegata al mondo dei bus di campo. Garantire un accesso rapido alle cause del guasto oppure un'efficiente attività di predizione dello stesso sono due dei modi migliori per aumentare la disponibilità. Da evidenziare anche il fatto che sistemi ridondati (che evitano le fermate dell'impianto in caso di guasti improvvisi) sono comunque pesantemente connessi a una gestione opportuna della diagnostica: senza la possibilità di diagnosticare lo stato degli apparati in hot stand-by le politiche di ridondanza possono portare a clamorosi malfunzionamenti.



Inoltre, la possibilità di accedere a informazioni aggiuntive all'interno del sensore non deve essere limitata all'analisi di errori, ma può essere efficacemente estesa anche a quei dati che permettono un corretto asset management dell'intero impianto. Il controllo diffuso

della salute e dello stato dei componenti dell'impianto permette una corretta valorizzazione dell'attività produttiva con conseguente ammortizzazione dei costi. Naturalmente oggi lo sforzo è inglobare nell'attività di monitoraggio anche quelle parti di infrastruttura che fino a poco tempo fa non erano direttamente valutabili, come per esempio i cavi e la componentistica passiva/attiva.

### Diagnostica: l'unificazione Namur NE107

Nell'automazione di processo avere delle informazioni di diagnostica coerenti provenienti dai dispositivi di campo rappresenta un notevole risparmio potenziale per quello che riguarda le fasi di normale funzionamento, manutenzione e riparazione. Oltre ai valori di processo, le apparecchiature da campo intelligenti possono fornire preziose informazioni sullo stato del dispositivo e del processo, ad esempio stato d'usura, necessità di materiali di consumo, numero di ore di funzionamento e altri stati specifici del processo. Ma le informazioni di diagnostica sono sempre utilizzabili? In genere le caratteristiche e il numero di informazioni specifiche di diagnostica variano da dispositivo a dispositivo secondo il fornitore, il tipo di sensore/misura e l'applicazione considerata. Inoltre, con l'aumentare dell'intelligenza all'interno del dispositivo, si tende a incrementare il numero di informazioni di diagnostica accessibili da remoto. E infine, molto spesso alcune informazioni possono essere importanti per l'operatore di processo, altre solo per il manuten-

tore, e in alcuni casi per entrambi: gli operatori devono controllare la disponibilità e la validità delle misure di processo, mentre la manutenzione e il personale di servizio controllano il corretto funzionamento dei dispositivi e, se necessario, individua il difetto e sostituisce apparecchiature. Qual è il modo migliore per razionalizzare la diagnostica? Una buona regola è quella di unificare in generale l'integrazione di segnali diagnostici, aggiungendo ciò che si ritiene essere un vantaggio molto importante: fornire informazioni ordinate in modo selettivo in base al ruolo ricoperto dal personale interessato.

Namur, l'associazione internazionale degli utenti finali dell'industria di processo, ha pubblicato la raccomandazione NE 107 ("Self-Monitoring and Diagnosis of Field Devices") che richiede che tutte le informazioni diagnostiche fornite dai dispositivi di campo debbano poter essere classificate nelle quattro categorie di stato unificate non proprietarie, al fine di fornire all'utente informazioni già pre-ordinate e evitare un overflow di informazioni inutili o inutilizzabili. NE107 raccomanda inoltre che l'associazione di eventi di diagnostica a ciascuno di questi quattro livelli di diagnosi possa es-

solito li usa dopo che il guasto si è verificato), ma ne esistono anche versioni da lasciare stabilmente in impianto, collegate e attive 24 ore su 24. Errori e malfunzionamenti sono immediatamente e direttamente evidenziati in sala controllo e possono essere collegate al DCS tramite per esempio OPC. Addirittura, un paio di produttori (Procentec e Pepperl+Fuchs) propongono componenti di infrastruttura (repeater, coupler) dotati di funzioni di analisi avanzata in continua per i bus di campo Profibus e FF: in questo caso il monitoraggio risiede nell'impianto stesso. E questo è solo l'inizio, infatti l'avvento delle tecnologie real-time Ethernet ha portato anche nell'automazione gli strumenti di diagnostica utilizzati nei settori dell'ICT. Oggi le infrastrutture Ethernet dell'industria incorporano molto spesso le stesse tecnologie e gli stessi protocolli dei sistemi office per quello che riguarda gestione e ricerca dei guasti. Bus di campo industriali real-time Ethernet come ad esempio Profinet ed Ethernet/IP sono totalmente compatibili con Snmp, ossia permettono da un qualunque punto della rete una ricerca capillare e completa delle informazioni relative a guasti, disturbi e malfunzionamenti su qualunque porta (e quindi cavo) della rete. Significa poter monitorare in continuo

Category	Meaning	Symbol
Function check	The output signal is temporarily invalid due to some type of ongoing work on the device, e.g. for maintenance.	
Manitenance Request	Although the output signal is still valid, a function will soon be restricted due to operational conditions. Maintenance will be required soon.	
Out of Specification	The device is operating outside of its specification, e.g., the permissible physical measurement range has been exceeded, and/or is operating under process conditions which may lead to deviations from measured values or setpoints.	
Failure	The output signal is invalid due to malfunction in the device or its peripherals.	

#### Le quattro categorie di diagnostica Namur NE107

sere configurabile dall'utente in base alle particolari esigenze della propria applicazione. La NE107 è ad oggi adottata e implementata su dispositivi Profibus PA e Foundation Fieldbus H1, coprendo di fatto il 100% delle esigenze dell'automazione di processo. Per esempio, le apparecchiature Profibus PA dotate profilo PA 3.02 possiedono un meccanismo specifico che permette di rispettare le specifiche NE 107: le informazioni dettagliate di diagnostica vengono mappate sulle quattro categorie NE107 già nel dispositivo di campo da parte del fabbricante. Di conseguenza, vengono solo trasmesse informazioni strutturate di diagnostica identiche e, quando si sostituiscono dei dispositivi, non è necessario procedere a adattamenti o modifiche.

### Diagnostica: dettaglio fino al cavo

Chi progetta impianti con bus di campo oggi si trova a disposizione componenti impensabili fino a pochi anni fa. Per i sistemi a bus di campo più diffusi (Profibus, CAN, FF, Modbus) sono oggi presenti sul mercato analizzatori diagnostici in grado non solo di decifrare il traffico ma anche di analizzare il livello fisico, mettendo in evidenza quelli che noi riteniamo essere le maggiori fonti di problemi: i cabbaggi errati/deteriorati. Inoltre, da pochi anni questi strumenti diagnostici non sono più confinati alla valigia del manutentore (che di

lo stato di tutta la rete gestendo anche degli storici in modo, per esempio, da evidenziare situazioni di 'debolezza' della rete causate da avvenimenti correlati. Grazie all'intrinseca struttura attiva dei componenti di rete Ethernet, la diagnostica viene resa pervasiva: dove c'è uno switch (managed) ecco che abbiamo un potenziale monitor diagnostico senza costi aggiuntivi. Permetteteci di evidenziare come l'uso di switch unmanaged (e quindi non dotati di protocollo Snmp) all'interno d una rete Ethernet industriale sia assolutamente sconsigliato e fortemente controproducente.

### Ancora spaventati?

La verità è che non si ha paura delle cose semplici che si conoscono bene. Oggi tutti i maggiori produttori di strumenti e componenti per l'automazione forniscono pieno supporto alle più avanzate tecniche di diagnostica. Investendo sin dal momento della progettazione sulla conoscenza e sull'utilizzo ad alto livello delle informazioni di diagnostica, i vantaggi possono essere notevoli. Grazie ai nuovi standard Namur e alle tecnologie implementative, l'accesso alla diagnostica non conosce limiti pur rimanendo semplice. Non abbiamo più scuse.

Nota: Gli autori sono dell'Università di Brescia, del Centro di Competenza Profibus/Profinet Csmt Gestione Scarl, e fanno parte del Comitato Tecnico Fieldbus&Networks (\*)