

FEED-BACK IGNORATI



In periodi, come l'attuale, in cui competere sui mercati diventa ogni giorno più impegnativo e problematico, l'imperativo categorico è incrementare la produzione e ridurre i costi. Sembra banale, ma tant'è. Viene però da chiedersi se le imprese si rendono conto della potenzialità di profitto che hanno al loro interno, se hanno esaminato quanto business possono generare dalle disponibilità degli asset in impianto, se stanno muovendosi per far leva su questo patrimonio aziendale onde ottimizzare i propri profitti. Una consistente corrente di pensiero ritiene che i vari servizi di manutenzione e similari non traggono sostanziali benefici dall'impiego del SIM, se non la pura automazione dei processi aziendali. La verità è tuttavia un'altra: i feed-back offerti dal sistema informativo vengono, a vario titolo, ignorati sistematicamente. Che fare? Tanto per cominciare le imprese dovrebbero conoscere quali sono gli asset a disposizione, misurarne l'efficienza, controllare nel tempo l'andamento di quest'ultima e integrare le informazioni ottenute dalle analisi precedenti con quelle degli altri reparti aziendali. Sarebbe già un notevole passo in avanti.

di Enzo M. Tieghi
amministratore delegato di Vision Automation

Accrescere l'efficienza d'impianto

Una spinta sostanziale arriva dal Plant Asset Management, che consente una gestione particolarmente articolata, finalizzata al miglioramento dell'impiego delle varie componenti tecnologiche che intervengono nel ciclo di produzione.

La gestione tramite Plant Asset Management permette alle aziende di produzione di migliorare l'utilizzo degli asset coinvolti nel ciclo produttivo e della Supply Chain, di mantenere e spesso aumentare la capacità produttiva, diminuire i costi per la manutenzione, ridurre lo stock di parti di ricambio per gli impianti, migliorare i tempi di uptime riducendo il downtime. Con la manutenzione degli asset effettuata con regole e anche in modo predittivo e proattivo, alcune statistiche menzionano una riduzione del 20% delle fermate degli impianti e un abbattimento del 30% dei budget della manutenzione.

Qualità

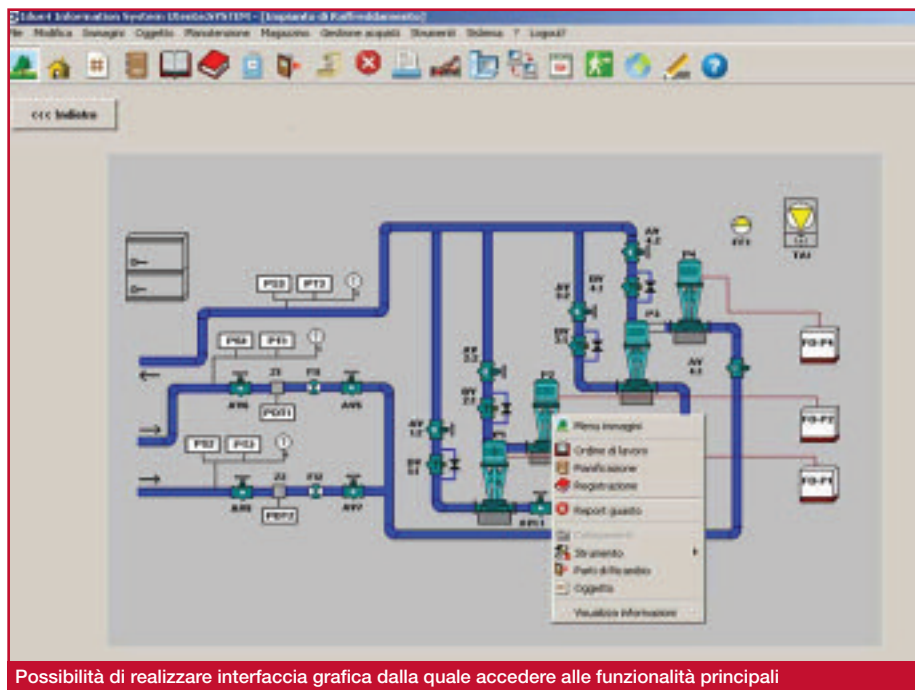
I problemi legati alla qualità e gli sforzi per superarli hanno evidenziato i ritardi e l'inefficienza di modelli produttivi tradizionali. La consapevolezza di dover recuperare competitività ha spinto i manager ad avviare numerosi progetti di Qualità Totale, con l'obiettivo di recuperare efficienza attraverso il miglioramento continuo e la rivalutazione del potenziale umano e intellettuale dei propri dipendenti, fornendo a questi ultimi i necessari strumenti che li inducano verso il miglioramento personale, professionale e, quale indotto, delle capacità dell'intera azienda. I sistemi informativi di manutenzione (SIM) di ultima generazione sono strumenti indispensabili per il raggiungimento di tali obiettivi di efficienza e rendimento degli impianti e quindi di redditività aziendale: non basta più che i sistemi informativi di manutenzione siano impiegati per la

semplice automazione dei processi manuali, ma si rende necessaria un'integrazione totale tra i sistemi di controllo, supervisione e di gestione della manutenzione per ottenere un efficiente sistema integrato (CMMS = Condition Monitoring Management System).

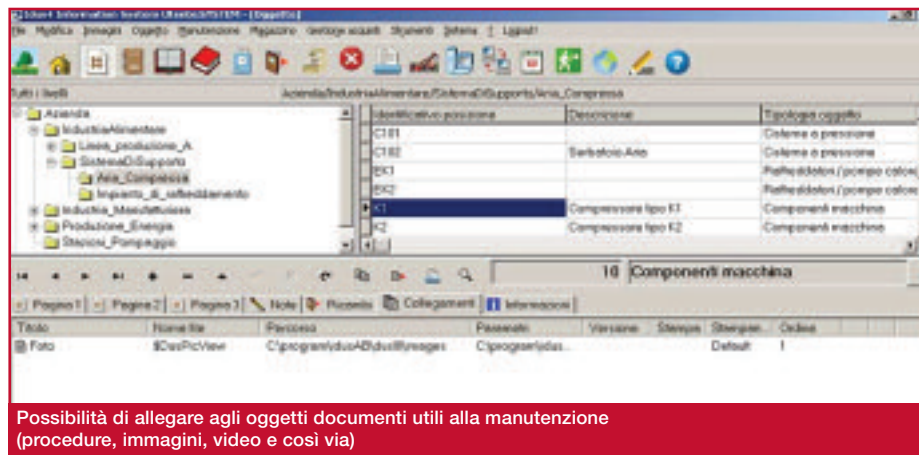
I punti cardine

L'incremento di produzione, abbinato a una riduzione dei costi, è una quasi-chimera che sta diventando il requisito per il successo. Sorgono però spontanee alcune domande: le aziende si rendono conto dell'enorme potenzialità di profitto di cui dispongono al loro interno? Hanno esaminato quanto business possono generare dalle disponibilità degli asset in impianto? Stanno facendo qualcosa per far leva su questo patrimonio aziendale

per ottimizzare i propri profitti? Una risposta non certo ottimistica si trova nell'introduzione di Maurizio Cattaneo al documento "Sistemi informativi 'intelligenti' – Sfruttare i sistemi informativi di manutenzione e utilizzarne i dati per eseguire un auditing efficace. - Milano, 20 novembre 2002". Dice l'Autore: "I servizi di manutenzione aziendali utilizzano ormai da molti anni il sistema informativo (SIM) come mezzo per gestire le loro attività. Una parte consistente di essi non trae dall'impiego del SIM sostanziali benefici, eccetto la mera automazione dei processi aziendali. Le imprese incontrano numerose difficoltà nell'ottenere risultati derivanti dall'applicazione del sistema informativo e dai feed-back che esso produce. Il SIM è visto come un utile strumento per otte-



Possibilità di realizzare interfaccia grafica dalla quale accedere alle funzionalità principali



mondo produttivo e quindi tutti i dati sono oggi disponibili. È vero che i calcolatori sono entrati da tempo in tutte le imprese, dapprima per i sistemi gestionali, estendendosi poi al controllo delle linee di produzione con SCADA, DCS e MES. L'informatizzazione, però, è stata gestita da uffici diversi (sistemi informativi e sistemi di automazione di fabbrica), in presenza di un'evoluzione tecnologica così rapida che ha portato alla coesistenza in azienda di differenti piattaforme hardware, con diversi sistemi operativi e pacchetti applicativi.

Quindi i dati sono tutti presenti sui sistemi informatici, ma non è così immediato il loro reperimento.

II SIM

Ricordiamo la premessa? "Le imprese incontrano difficoltà nell'ottenere risultati dall'applicazione del sistema informativo di manutenzione e dai feed-back che esso produce." Il SIM è un fornitore insostituibile di informazioni, può consentire risparmi sulle fermate degli impianti e abbattimento dei budget di manutenzio-

nere dati quantitativi, soprattutto consuntivi, allo scopo di valorizzare le spese, i guasti, l'efficacia e l'efficienza del personale, il turn over di magazzino e così via. In definitiva non si fa un uso 'proattivo' del sistema informativo. Le cause sono molteplici: i sistemi non sono adeguati a fornire feed-back per il miglioramento della manutenzione, gli utilizzatori possiedono scarse conoscenze sull'utilizzo dei sistemi e svolgono funzioni di pura alimentazione dei dati, il tempo dedicato all'esame dei risultati di gestione è scarso e non c'è abbastanza motivazione all'analisi e alla critica... I feed-back offerti dal SIM sono sistematicamente ignorati."

Partendo da quest'analisi risultano evidenti alcuni punti che le aziende dovrebbero prendere in considerazione:

- conoscere quali sono gli asset a disposizione;
- misurare l'efficienza degli asset;
- controllare nel tempo l'andamento di efficienza degli asset;
- misurare e analizzare le fermate (cause, tempi ecc.) in impianto;
- integrare le informazioni ottenute dalle analisi precedenti con le informazioni degli altri reparti aziendali (vendite, contabilità, finanza e quant'altro).

Missione impossibile?

La risposta è ovvia: è possibile. Sul fatto che sia facile si può discutere. La cosa certa è che il problema deve essere affrontato nella sua globalità con prudenza e attenzione, approfondimento e competenza. Da esperienze negative pregresse si è compreso che l'efficienza non si raggiunge solo con un livello sempre più spinto di automazione, ma con un'organizzazione aziendale più snella, che tende a spostare più in basso i livelli decisionali, eliminare i vincoli burocratici, in modo da reagire con tempestività ai cambiamenti esterni (per esempio: necessità di aumentare velocemente la produzione di un articolo, esigenza di trovare un fornitore alternativo), e interni (tipicamente: guasto di un macchinario piuttosto che mancanza di personale). Per qualunque livello decisionale è evidente la necessità di disporre di informazioni sempre complete e aggiornate. Si obietterà che questo non è un vero problema, in quanto ormai il calcolatore è entrato pesantemente nel



Enzo M. Tieghi, a.d. di Vision Automation

ne; ma il sistema deve essere intelligente e proattivo. Un sistema di manutenzione installato soltanto per sostituire un sistema manuale non porterà benefici di informazione: per bene che vada, permetterà di tenere archiviati, in forma elettronica, dei dati. Soltanto se il sistema diventerà proattivo l'azienda otterrà benefici in termini di competitività e di profitto.

Ciò significa riorganizzarsi sia dal punto di vista tecnologico (inserendo strumenti software per la gestione del downtime e software plant wide historian per l'archiviazione di dati) sia delle metodologie e soprattutto delle risorse umane, in modo da percepire anticipatamente le tendenze e i cambiamenti futuri per pianificare in tempo le azioni opportune.

Soluzioni

Un esempio di soluzione che può aiutare nella gestione degli asset d'impresa è

Idus IS (Information System), un sistema per la gestione informatica delle informazioni e della documentazione relativa agli asset di impianto, integrato con un completo sistema informativo di gestione della manutenzione. Grazie anche alla predisposizione di questo applicativo per la comunicazione con i gestionali aziendali e con i software di campo Idus IS – distribuito in Italia da **Vision Automation** – è la risposta alle richieste del mercato per differenti necessità operative nelle aziende produttive: dalla gestione della documentazione di impianto alla manutenzione preventiva, dalla gestione delle attività di manutenzione al magazzino parti di ricambio, dalla gestione della qualità al controllo dell'ambiente operativo.

Semplicità e flessibilità

Ogni persona operante in un'organizza-



Pocket DUS3

zione e che richieda informazioni a un sistema informatico di manutenzione (se dotato dei necessari requisiti di abilitazione) deve avere facilmente accesso alle informazioni stesse; inoltre, è fondamentale che il programma sia utilizzabile da tutti gli operatori, senza che siano richieste conoscenze preliminari di informatica, del sistema operativo oppure di altri programmi o linguaggi di programmazione. Idus IS è strutturato per avvicinarsi al punto di vista dell'utente, per cui sono state privilegiate la semplicità d'uso e la velocità di accesso alle informazioni. La struttura del programma è stata sviluppata grazie all'esperienza di numerosi tecnici e consulenti che svolgono attività operative e di manutenzione, nonché con l'aiuto delle osservazioni e delle idee espresse dagli utilizzatori che impiegavano versioni precedenti del programma. Oggi, piccole e grandi imprese, in ogni settore di attività, ricorrono a Idus IS. La struttura estremamente flessibile rende possibile l'utilizzo del programma come strumento di manutenzione, informazione e documentazione in qualsivoglia tipo di contesto.

Possibilità di creare richieste di acquisto a fronte di carenza di materiale in magazzino

Quantità	Unità	Codice articolo	Articolo fornitore	Descrizione	Prezzo unit.	Importo	Magazzino
1,00	Tempercat	0145		Sensori temperatura	90,00	90,00	Magas
1,00	Tempercat	0145		Sensori temperatura	90,00	90,00	Magas
1,00	Tempercat	0145		Sensori temperatura	90,00	450,00	Magas
7,00	Tempercat	0145		Sensori temperatura	90,00	630,00	Magas

Totale: 1260,00 euro

L'informazione giusta, dove e quando occorre

Un moderno sistema di Plant Asset Management, proposto da Endress+Hauser, è in grado di ridurre sensibilmente i costi associati ai processi manutentivi e di incrementare, conseguentemente, l'efficienza delle risorse disponibili.

Gli attuali trasmettitori o posizionatori a microprocessore possono scambiare tramite comunicazione digitale (Hart, Profibus o Foundation Fieldbus) informazioni di configurazione, backup e diagnostica. Grazie a tale possibilità, un software di Plant Asset Management può facilmente reperire le informazioni necessarie ad aumentare l'efficienza gestionale degli apparati. Dispositivi analogici, on-off o meccanici, viceversa, non possono comunicare, ma non per questo non vanno considerati nella gestione degli apparati. Informazioni come TAG, codice d'ordine, valori di taratura, certificazioni applicate, manualistica, procedure interne d'impiego, piano di manutenzione e posizione fisica nell'impianto devono comunque essere raccolte e archiviate in modo da agevolarne il ritrovamento nelle fasi di gestione in tutto il ciclo di vita. Con il DTM Place-holder, nei software di Plant Asset Management basati sulle indicazioni FDT, la gestione dei componenti d'impianto non comunicanti non solo è possibile, ma è anche particolarmente efficace. Viene quindi da sé che le informazioni sono essenziali per assicurare una gestione tecnicamente ed economicamente valida degli impianti. Le informazioni sono ricavate dai dati relativi ai componenti presenti nel processo. Considerando, inoltre, la loro mutevolezza durante l'intero ciclo vita dell'impianto, la soluzione più matura e lungimirante per il corretto mantenimento del patrimonio aziendale è offerta dai moderni sistemi di Plant Asset Management. In tale contesto, la soluzione offerta da **Endress+Hauser** è FieldCare, la cui peculiarità principale è la costante capacità di fornire l'informazione

giusta, nel momento e nel luogo desiderati. Numerosi utenti stanno apprezzando i vantaggi pratici derivanti dalla manutenzione preventiva e dalla riduzione dei tempi di mancata produzione. Il sistema FieldCare per la gestione degli apparati degli impianti di produzione – si pensi, in particolare, ai sensori e agli attuatori sia perché presenti in quantità sia poiché risultano soggetti a maggiore usura e richiedono pertanto una manutenzione periodica, sia perché legati alla sicurezza dell'impianto - basato sullo standard FDT/TDM e sulla libertà che questo standard consente, è capace di integrare componenti di campo di fornitori diversi. Con il sistema suddetto l'utente non deve scegliere tra apertura e prestazione, in quanto l'operatività del tool è assicurata per qualsiasi marca e indipendentemente dal tipo di protocollo di comunicazione usato.

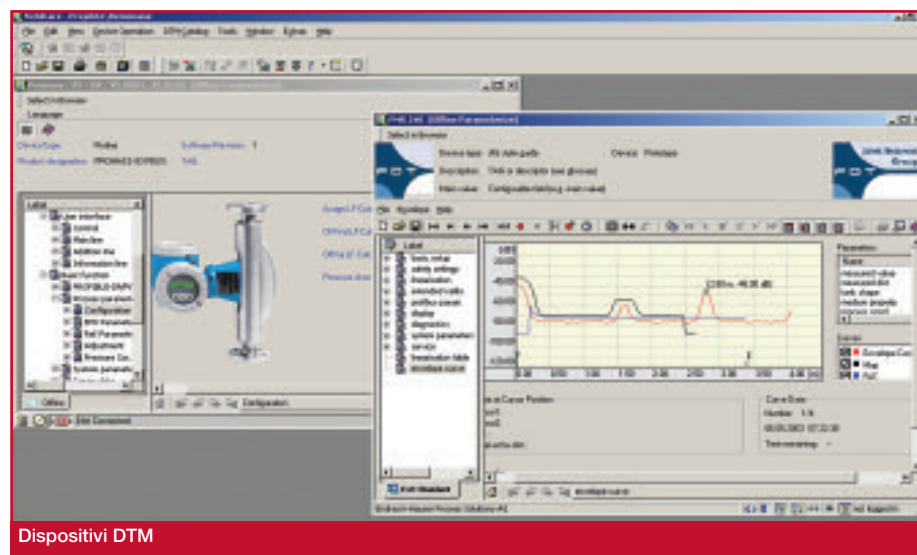
Le principali funzionalità sono:

- setup di sensori in bus di campo e salvataggio della configurazione;
- download della configurazione originale nel

nuovo dispositivo in caso di sostituzione;

- collegamento della serie di documenti tecnici a uno specifico punto di misura;
- stampa di un elenco dettagliato di tutti i dispositivi utilizzati nell'ambito del progetto;
- tracciabilità della persona che ha modificato un campo di misura, con indicazione della data;
- esecuzione di attività diagnostiche on-line, per migliorare le prestazioni complessive e minimizzare il rischio di fermate impreviste;
- download dirette dai database Endress+Hauser delle documentazioni legate a specifici dispositivi (protocollo di calibrazione di fabbrica, certificazioni, elenchi parti di ricambio e stato di fornibilità).

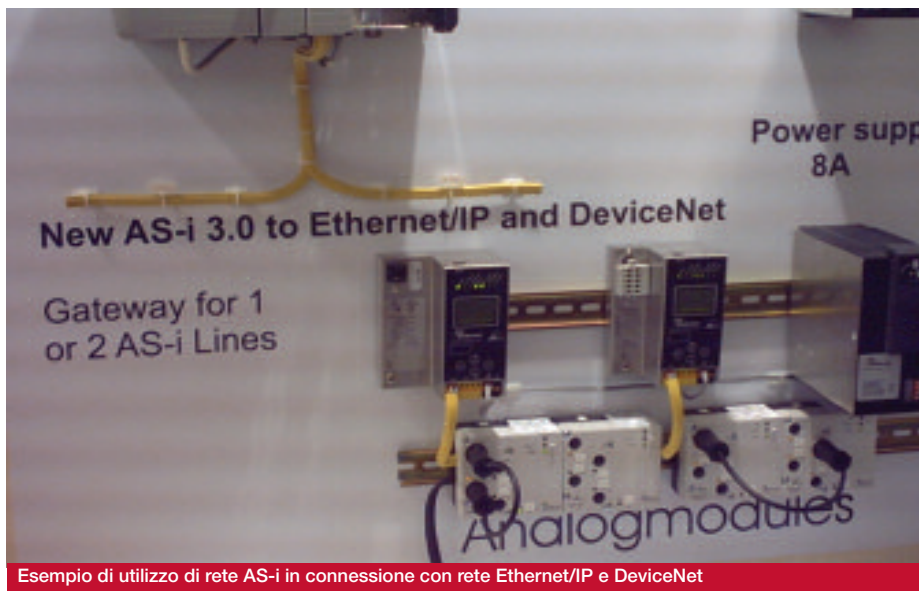
Le funzionalità di FieldCare variano a seconda della versione selezionata (Lite, Standard e Professional) e godono della possibilità di passare a quella superiore senza perdere il lavoro svolto fino a quel momento.



di Andrea Fenzi

Più configurazioni per le reti industriali

In particolare, siccome due repeater sono collegabili in serie, è possibile raggiungere un'estensione lineare fino a 600 m (con la terminazione a bus passiva) o 900 m (con il tuner).



Le AS-Interface con master doppio, terminazione di bus e tuner – caratterizzate da flessibilità, sicurezza ed economicità – sono reti industriali non più "solamente" riferite allo AS-i Master, ma soprattutto attualmente rivolte a tutte le soluzioni intelligenti nella grande scelta di master, master doppi, gateway, repeater, alimentatori, estensioni di linea, slave analogici, esecuzioni speciali per convertitori di frequenza e altro ancora. Tutto ciò porta a un elevato numero di configurazioni possibili per le reti AS-Interface, che possono essere molto semplici. Di seguito vengono riportate alcune considerazioni sulle reti multiple, sulle estensioni di linea e il tuning.

Master singolo e doppio

Le reti AS-Interface semplici con 31 (62) utenti e una lunghezza fino a 100 m rappresentano lo standard per la maggior parte delle applicazioni. I costi contenuti, il montaggio facile e il funzionamento sicuro

sono i vantaggi che le contraddistinguono. **Bihl+Wiedemann** propone master e gateway diversi, a grado di protezione IP20 e IP65, con funzioni supplementari, e anche un alimentatore 4 A e slave (analogici) differenti. Se si richiedono più di 31 (62) slave, linee più lunghe di 100 m, una flessibilità o una quantità di assorbimento di corrente elettrica nella rete maggiori, sono oggi disponibili parecchie possibilità. La AS-Interface convenzionale è, di fatto, una rete semplice con un massimo di 31 slave e una distanza max di 100 m. Per le soluzioni che richiedevano reti con più slave, l'unica via percorribile era di raddoppiare. In tal modo, la più grande unità rimane la rete semplice; il resto è mera moltiplicazione.

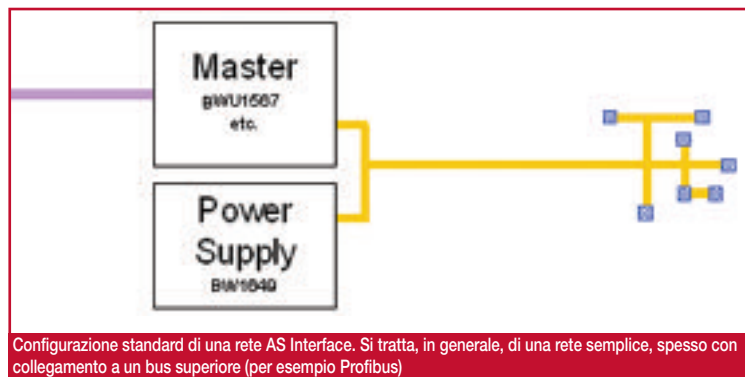
Una soluzione intelligente

Il primo passo verso soluzioni più intelligenti è l'uso di un master doppio, che è meno costoso di due master semplici e consente di sopprimere un collegamento

al sistema di bus superiore. Così i costi per l'uso delle reti semplici diminuiscono. Si tenga altresì presente che questo uso delle reti multiple non dipende solo dal numero di slave, ma costituisce anche un grado più alto di flessibilità costruendo una nuova applicazione. Il suddetto produttore tedesco rende disponibile un master doppio, che risparmia uno dei due alimentatori. In tal caso l'accoppiamento dei dati è all'interno del master. L'alimentatore (4 A o 8 A) realizza tutte le esigenze addizionali della specifica AS-Interface. Gli stessi alimentatori possono essere utilizzati insieme agli accoppiatori di dati esterni in un sistema "power extender AS-Interface" per alimentare parecchie reti separate. Siccome la linea fra alimentatori e accoppiatore non conta per il limite di 100 m, questi alimentatori sono posizionabili separatamente l'uno dall'altro. Usando un master IP65 non è necessaria alcuna cassetta di distribuzione in campo. L'alimentatore può essere montato in un armadio centrale, con la raccomandazione di prestare attenzione alla caduta di tensione. Questa configurazione è particolarmente adatta per reti grandi e ramificate.

Estensione di circuito grazie ai repeater

Per reti più lunghe di 100 m, la norma è aggiungere dei tuner (fino a 300 m) o inserire più repeater e altrettanti alimentatori. Un'alternativa è costituita dall'uso di repeater in IP20, integrati nella cassetta di distribuzione insieme all'alimentatore. Il vantaggio principale è il montaggio semplice del repeater nella cassetta.



Ottimizzazione della distribuzione di energia

I repeater possono anche essere utilizzati per isolare i singoli componenti di una rete o per alimentare, in caso di elevato consumo di corrente, parecchi segmenti della rete separatamente.

Estensione di circuito con terminazione a bus o tuner

Per le reti che richiedono una lunghezza massima di oltre 100 m, come già detto, l'unica soluzione possibile non è più "aggiungere un repeater e un alimentatore (per ogni 100 m)". Bihl+Wiedemann ha concepito due innovative soluzioni intelligenti, a grado di protezione IP65: la terminazione a bus (passiva) e il tuner (attivo). La prima consente l'estensione della rete fino a circa 200 m. Conviene però esaminare con particolare cura il numero dei telegrammi ripetuti in ogni rete installata (con l'uso di un contatore d'errore integrato nei master di B+W2 o di un analizzatore di B+W). Se la compensazione dell'impedenza della rete è ottimale, tale configurazione è la più economica per un prolungamento della rete.

Oltre il limite

Per le reti che superano i precedenti limiti di lunghezza, fino a circa 300 m, il tuner3 realizzato dall'azienda tedesca costituisce una soluzione sicura e reale. In buona

sostanza, si tratta di una terminazione di bus attiva che determina automaticamente, durante una fase di autoapprendimento, l'impedenza ideale.

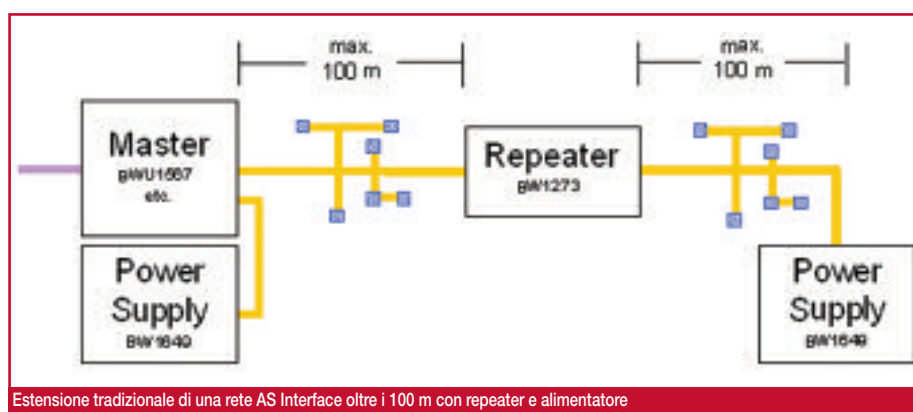
Tuning delle reti AS-Interface

Per l'uso del tuner si deve ricordare che la sicurezza della trasmissione dei dati mediante AS-Interface non è influenzabile dal tuner medesimo, poiché non incide sui meccanismi che garantiscono la sicurezza dei dati.

In tal modo il tuner è anche utilizzabile nelle reti Safety-at-Work. Oltre che per l'estensione della rete, il tuner può essere introdotto per correggere reti instabili quando l'instabilità è causata da un'impedenza difettosa. Quindi tali reti sono in grado di funzionare correttamente e con una grande disponibilità, anche se i loro componenti non sono in parte conformi alla specifica.

L'aggiustaggio attivo del tuner e il controllo permanente ne costituiscono la garanzia.

Soprattutto se una rete deve essere estremamente sicura (per esempio, nell'automazione degli stabilimenti industriali o con AS-Interface Safety at Work), l'ottimizzazione individuale dell'impedenza secondo le esigenze della rete relativa può essere vantaggiosa. Si deve però sottolineare che questo tuning non è necessario per le reti standard costruite con componenti a funzionamento corretto (certificati).



Un software a supporto dell'analisi FMECA

Pianificando le fasi di fermo impianto, si ottimizzano le prestazioni di quest'ultimo, la sicurezza e i costi di gestione. Il contributo di un modulo ad hoc.



La metodologia di analisi FMECA (Failure Mode Effects and Critical Analysis) viene spesso utilizzata dall'Engineering e Manutenzione per l'analisi delle performance dei processi produttivi, in quanto consente di individuare i componenti critici di un sistema complesso (una macchina, una linea, un impianto) e, quindi, di progettare e ottimizzare la pianificazione delle attività di manutenzione.

L'analisi prende in considerazione le modalità di guasto dei singoli componenti del sistema in termini di probabilità di accadimento e di effetti sulla disponibilità del sistema stesso per attribuire loro un indice di criticità.

I componenti, una volta classificati

secondo tale indice, saranno oggetto di una "ragionata" definizione della politica manutentiva. Gli obiettivi dell'applicazione dell'analisi FMECA, quindi, alla luce delle criticità esistenti, possono essere individuati nella guida alla predisposizione, aggiornamento e ottimizzazione dei piani preventivi periodici di manutenzione.

L'importante è individuare i componenti critici

Inspiring Software ha realizzato, all'interno di OTM – Operations and Technical Maintenance – che supporta la gestione tecnica e operativa delle attività di manutenzione, un modulo ad hoc che implementa la metodologia dell'analisi FMECA. La tecnica usata è quella della scomposizione della macchina fino al livello dei sotto-insiemi elementari e funzionali, seguita dall'analisi dei guasti o inefficienze verificatisi e, in ultimo, dall'individuazione degli interventi correttivi per la prevenzione e il miglioramento. I sotto-insiemi non ritenuti significativi in termini di guasto, possono comunque essere presi in considerazione in sede di definizione del piano di manutenzione allo scopo di ottimizzare costi e indisponibilità derivanti da manutenzioni programmate. L'approccio operativo basa il suo punto di forza sull'individuazione qualitativa e quantitativa dei componenti critici, andando a valutare anche il relativo indice di criticità.

Una volta individuate e analizzate le loro modalità di guasto, le politiche di manutenzione possono essere oggettivamente

determinate. Il sistema aiuta i responsabili della manutenzione nella raccolta, analisi dei dati e gestione della manutenzione con attività pianificabili. In questo modo, pianificando le fasi di fermo d'impianto, si ottimizzano le prestazioni di quest'ultimo, la sicurezza e i costi di gestione.

L'analisi FMECA tiene conto di tre fattori primari: misura della criticità del guasto (analisi criticità), individuazione del componente critico mediante l'analisi del tipo e delle cause del guasto (analisi del guasto), individuazione di segnali premonitori per la diagnosi precoce del guasto o di segnali indicatori a guasto avvenuto (segnali per manutenzione).

La fase vera e propria di analisi della criticità consiste in una serie di interrogazioni in sequenza che hanno lo scopo di evidenziare gli aspetti salienti di un evento di guasto: frequenza, durata, esistenza di segnali deboli precursori ecc. Uno degli aspetti di maggiore interesse relativo a questa metodologia è costituito dalla valutazione degli impatti economici che gli eventi di guasto determinano e che possono avere conseguenze economiche diverse in relazione alle circostanze nelle quali si verificano.

OTM si struttura in 5 moduli: ingegneria della manutenzione FMECA, ingegneria della manutenzione MAGEC, gestione della manutenzione, gestione e ottimizzazione dei materiali tecnici, gestione delle calibrazioni.

È web based, multiplatforma e indipendente dal database.

Equipment in efficienza

AMS Performance Monitor di **Emerson Process Management** permette di verificare le prestazioni delle singole apparecchiature di processo (per esempio pompe, compressori, boiler e scambiatori di calore) e di comprendere in quale direzione stia complessivamente andando un impianto. Tale soluzione software – completa, efficace, semplice da utilizzare e adottabile in ogni momento della vita di un impianto – è imperniata su una tecnologia di modellizzazione rigorosa, basata su riconciliazione dati, modelli termodinamici e validazione dati, garantendo ulteriore valore aggiunto in quanto web-based. Ciò significa che i dati di tutte le apparecchiature di processo sono elaborati in remoto da ingegneri di Emerson Process Management e visualizzati on line. Grazie alla centralizzazione dei dati in un server remoto, gli utenti possono beneficiare dei vari upgrade senza dover eseguire operazioni di alcun tipo, aggiornamenti compresi. Non vengono richiesti interventi né manutentivi né di ingegneria dedicata in situ, che sono host-demanded. Da escludere, inoltre, i costi di capitale (Capex) e l'adozione di hardware dedicato; è sufficiente inviare i dati con periodicità stabilite, a fronte del pagamento di un canone annuale per ciascuna apparecchiatura monitorata. Le prestazioni rilevate vengono comparate a un livello di performance ottimali, in funzione della tipologia e della storia dell'equipment. Ciò consente di poter intervenire su quest'ultimo prima che il degrado di prestazioni provochi effetti consistenti sul sistema produttivo, ottimizzando gli interventi (anche in virtù dell'adozione di criteri di manutenzione predittiva), minimizzando le fermate e salvaguardando l'economicità di esercizio, in particolare nell'ottica dei costi energetici.

