

Requisiti funzionali di un sistema per la gestione della strumentazione di campo



Enrico Colombo

In questo lavoro saranno analizzati i progressi fatti dai Fieldbus per garantire agli utilizzatori dei vantaggi reali in termini di costruzione e manutenzione degli impianti. La questione posta è la seguente: è possibile ottenere dei vantaggi reali dai bus e quali sono gli strumenti che possono servire a questo scopo? Con questo scritto si vuole indicare una lista di requisiti che un tool di gestione degli strumenti deve possedere, ipotizzare l'impatto di questo sulle operazioni di manutenzione e conduzione dell'impianto, verificando che l'effetto finale sia una riduzione dei costi.

Negli ultimi anni l'utilizzo pratico dei bus di campo, per esempio il Foundation Fieldbus, si è accelerato; ciò ha portato come conseguenza la possibilità di ottenere un gran numero di informazioni dalla strumentazione di campo potenzialmente utili, ma con finalità ancora oscure. Ma quello che ci si aspettava dai fieldbus era un risparmio di carattere economico; se per ciò che riguarda la costruzione la minore incidenza monetaria è ormai un dato di fatto, per la manutenzione e la conduzione non si è notato nulla di significativo.

Inoltre c'è da considerare che i lavori di manutenzione, dato il loro costo e la loro invadenza, sono spesso posticipati a quando l'impianto sarà fermo o limitati al necessario, lasciando però qualche preoccupazione in merito alla sicurezza degli impianti. Da qui l'idea di "manutenzione predittiva".

Con i bus di campo è possibile, attingendo ai nuovi dati provenienti dallo strumento stesso, pre-diagnosticare un guasto in tempo reale, mentre il poter avere una visuale completa sullo stato dell'impianto può incrementare e migliorare l'efficienza produttiva e con il tempo poter definire la schedulazione della manutenzione. L'idea di questo lavoro nasce proprio dalla possibilità di legare questi due fattori: la disponibilità dei dati e la necessità di ridurre i costi. Fino al 1990 la competizione mondiale sempre più spinta richiedeva lo sviluppo di prodotti che avessero prezzi sempre più bassi, spingendo quindi ad una riduzione dei costi per la costruzione e la fabbricazione degli stessi. Attualmente, il coniugare basso costo e basso prezzo sono una condizione "sine qua non" perché un'azienda abbia vita e questo si deve intendere come fattore determinante per l'intero arco di vita dell'impianto (costruzione, avviamento, conduzione operativa e manutenzione); purtroppo i costi di manutenzione sono ancora troppo alti e la loro ridu-

zione non è facilmente raggiungibile. Nel campo della strumentazione nel frattempo però, si è andata evolvendo la tecnica del bus di campo e benché si enfatizzino i benefici ottenibili da queste tecnologie sul controllo dell'impianto, in pochi casi si cita l'utilizzo pratico delle informazioni ricevute dal campo nell'ottica di una riduzione dei costi.

L'obiettivo è finalmente raggiungibile: vi sono in commercio dei tool software che possono fare al caso nostro; parliamo quindi di un "qualcosa" destinato alla gestione degli strumenti in campo (in inglese "Device Manager") chiamato Prm (Plant Resource Manager) da Yokogawa o Asset Manager in altri casi. Con questo scritto si vuole provvedere ad indicare una lista di requisiti che un tool di gestione dei dispositivi deve possedere, ipotizzare l'impatto di questo sulle operazioni di manutenzione e conduzione dell'impianto, verificando che l'effetto finale sia per l'appunto una riduzione dei costi.

Cosa ci può dare un bus di campo

L'impatto di un bus di campo in un impianto è sicuramente significativo, quasi una rivoluzione che potrebbe essere così sintetizzata:

Le informazioni in un'impresa

La piramide delle informazioni di un'impresa si divide in tre parti: la parte più in alto rappresenta il dominio del business, la parte centrale è rappresentata dal dominio del controllo, mentre quella più in basso è il campo. Se una volta le comunicazioni avvenivano solo ed esclusivamente tra i due domini più elevati, il bus di campo ha esteso la comunicazione al basso; inoltre tali informazioni sono utilizzabili sia dal dominio business che da quello di controllo. Un esempio significativo

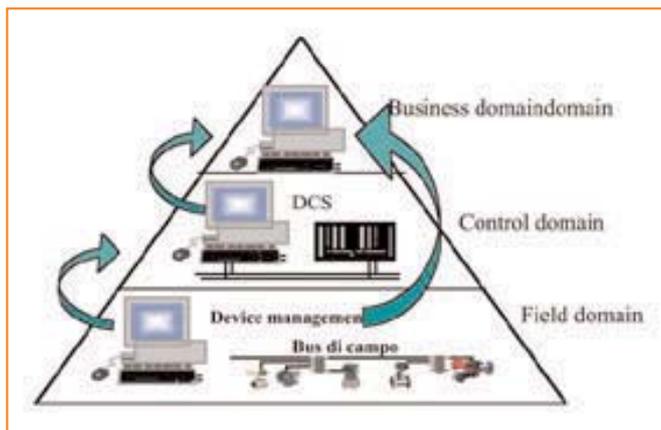


Figura 1 - Configurazione dei domini

per dimostrare l'efficacia di questa rivoluzione è il successo dei pagamenti tramite Pos (Point Of Sales): l'utenza è il campo, il controllo è rappresentato dal negoziante che sa perfettamente cosa vende, quanto e a quanto, l'azienda produttrice è il dominio del business che analizzando i dati delle vendite ottimizza la propria produzione in funzione delle richieste del mercato, del tipo di cliente e del prezzo di vendita.

Evoluzione dei dispositivi di campo

Il bus di campo favorisce l'evoluzione dei dispositivi ad esso connessi: ci saranno dispositivi con funzioni multiple, con funzionalità di calibrazione remota o con la possibilità di notificare al suo elemento di controllo la variazione del suo stato di funzionalità, o, ancora, la possibilità di aggiornare lo strumento per migliorare la sua efficienza operativa o le sue funzionalità di autodiagnostica. Il software di gestione dei dispositivi diventa così un elemento indispensabile per pilotarne l'evoluzione tramite le sue funzioni di comunicazione e manutenzione.

Innovazione nella manutenzione

L'uso pratico del bus di campo porta ad un miglioramento dell'efficienza del reparto di manutenzione, coprendo un vasto spettro di applicabilità con grandi possibilità:

- Supervisione dello stato del dispositivo: attualmente la funzione di monitoring dei dispositivi è curata direttamente in campo con il manutentore che gira per l'impianto cercando eventuali anomalie. Se l'errore (o l'eventuale errore) è invece diagnosticato dallo stesso dispositivo, il monitoraggio e la conferma dell'errore viene eseguito da postazione remota così da ridurre il lavoro on-site.
- Calibrazione dei dispositivi: è elemento indispensabile nella manutenzione e comporta un dispendio di energie considerevole, particolarmente gravoso nel caso delle valvole che controllano il processo. Il bus di campo permette l'esecuzione delle calibrazioni da remoto.
- Piano di manutenzione: il piano di verifiche impianto o su delle singole unità è definito dal bisogno di business congiuntamente alle funzioni di controllo della produzione; invece la manutenzione dei dispositivi in campo è gestita direttamente dalla manutenzione. Tramite il device management si possono definire schede di manutenzione di diverso tipo.

Nel caso della scheda di verifica del dispositivo (implementata dalla manutenzione), il dispositivo è sempre verificato in automatico durante la sua operatività; l'acquisizione dei parametri ambientali dà la possibilità di implementare una più appropriata scheda manutentiva del dispositivo; inoltre la registrazione dei parametri di diagnostica acquisibili on-line dallo strumento consente di definire schede di manutenzione personalizzate. Nel caso delle schede di verifica per unità di impianto (implementate dalla produzione), la verifica ed il restauro in una unità di impianto è normalmente eseguita quando l'operatività dello stesso è sospesa, visto che l'interruzione di produzione costa si tende ad allungare il tempo tra un fermo ed il successivo. Però l'allungare i tempi comporta qualche rischio che possono incidere sulla sicurezza della conduzione. Chiaramente la richiesta del controllo di produzione è quella di estendere l'operatività evitandone i rischi, le informazioni ricevute dal bus di campo possono aiutare nella decisione di quando dover operare la fermata.

Requisiti richiesti ad un gestore dei dispositivi

Nel precedente paragrafo sono state descritte le ripercussioni che si possono avere dall'adozione del bus di campo sulle operazioni di impianto. Qui saranno descritte invece le caratteristiche che un gestore dei dispositivi (Device Management) dovrebbe possedere.

Posizionamento del device management

Il posizionamento del device management inteso come funzione nell'ambito della conduzione di impianto è mostrato nella figura 2. Esso si fa carico della manutenzione e della gestione del dispositivo, mentre la funzione di controllo delle operazioni in impianto è compito del Dcs (Distributed Control System). Al livello superiore vi sono la gestione delle attrezzature (Mes, Manufacturing Executing System) e il controllo della

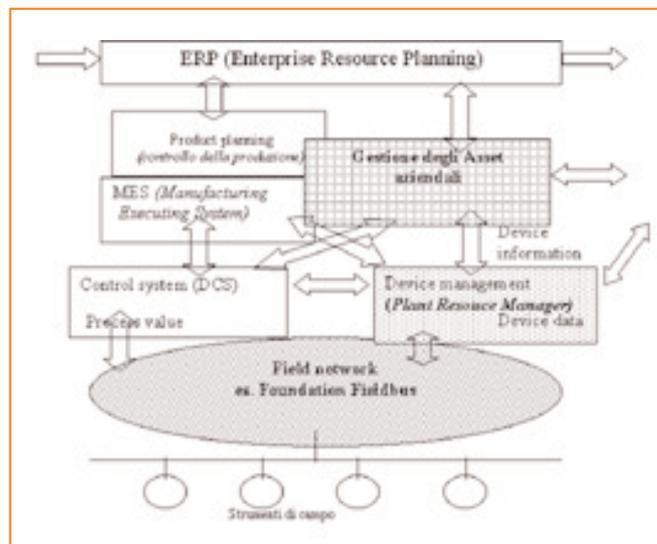


Figura 2 - Posizionamento delle funzioni di impianto e del device management

produzione conglobate eventualmente nell'asset management. Obiettivo del device management è la gestione del dispositivo, obiettivo del Mes è la gestione di tutte le attrezzature e delle persone. Inoltre il Mes ed il controllo della produzione sono chiaramente connessi con la gestione aziendale e dell'intera impresa. In altre parole il device management rappresenta il gradino più basso della catena di informazioni dell'impresa. Nella figura 3 è invece riportato la posizione di un device management nella classica configurazione di un impianto.

Dispositivi per la gestione

Il device management deve poter essere in grado di comunicare con tutti gli strumenti installati sull'intero impianto. Di seguito sono riportate alcune tipologie di strumenti: strumenti con struttura Fieldbus (es. Foundation Fieldbus), strumenti con elettronica "smart" e comunicazione digitale, strumenti di tipo convenzionale (4-20 mA), strumenti statici (monitor condizioni ambientali ecc.). Il device management comprensibilmente dovrebbe quindi avere la capacità di occuparsi (gestione) di tutte le tipologie di strumenti. Purtroppo le funzioni possono chiaramente essere limitate dalla capacità del singolo strumento al poter mettere a disposizione i propri dati al device management. I dispositivi di campo dai quali è lecito aspettarsi una maggiore disponibilità a comunicare (tendendo quindi a migliorare i risultati ottenibili) sono quelli provvisti di caratteristiche Fieldbus, come per esempio quelli Foundation Fieldbus per i quali i dati vengono trasferiti on-line. I modelli convenzionali devono purtroppo essere trattati off-line: infatti l'unico dato comunicato è il valore della variabile controllata e i dati di diagnostica non sono automaticamente trasferibili. È però importante che tutti gli strumenti sparsi per l'impianto siano gestiti per poter meglio comprendere e definire un disegno complessivo di manutenzione.

Gestione uniforme del device management

Il device management gestisce in maniera uniforme i dati dagli strumenti. Le informazioni sugli strumenti sono: informazioni sugli attributi dello strumento (tag name, tipo, modello, costruttore, numero di revisione ecc.), informazioni sul settaggio dello strumento (range, span, revisione software ecc.), informazioni di carattere storico (eventi, calibrazioni, diagnostica, riparazioni), informazioni sulle parti (elenco delle parti di ricambio), schede di manutenzione e loro periodicità (giornaliera, mensile, annuale), informazioni di riferimento (manualistica, specifiche ecc.).

Queste informazioni, pur essendo comunque disponibili anche per altri domini, sono ad uso del device management. Altre informazioni, invece, possono rivestire carattere di importanza anche per la gestione dell'impresa: collegamento tra i dati di settaggio dello strumento ed il sistema informativo di

produzione e di controllo qualità; collegamento tra i dati caratteristici dello strumento ed il sistema di approvvigionamento, includendovi anche altre voci quali il ricevimento del materiale o delle sue parti che può essere utilizzato dalla gestione delle attrezzature per lo scadenziario pagamenti o la gestione delle parti di ricambio; collegamento con la funzione di controllo della produzione per definire un corretto piano degli interventi di manutenzione che incontri le necessità della produzione con la sicurezza di conduzione dell'impianto.

Viste

Un generico impianto può essere formato da poche decine o da molte centinaia di strumenti in funzione della sua dimensione; inoltre devono essere considerati gli strumenti installati in impianto temporaneamente, quelli stoccati in magazzino, quelli in corso di riparazione o di ricalibrazione, quelli non riparabili ma comunque sotto la gestione di fabbrica ecc. È chiaramente

necessario che le informazioni di ogni singolo strumento (tra tutte quelle disponibili di tutti gli strumenti) siano accessibili in modo semplice e veloce all'interno del device management. Una facile specificazione sullo strumento e la sua relazione funzionale nell'impianto è di primaria importanza ai fini della ricerca.

Il device management dovrebbe essere organizzato nelle seguenti viste:

- Vista per configurazione gerarchica dell'impianto. In questo modo è possibile visualizzare la disposizione degli strumenti in accordo alla loro installazione: impianto, area, unità, apparecchiatura ecc.
- Vista per configurazione del cablaggio. Questo è invece un modo per visualizzare l'insieme degli strumenti avendo come base il loro cablaggio: segmento del bus di campo, multicavo, JB ecc.
- Vista per tipologia. È un modo di visualizzazione degli strumenti che organizza la loro posizione in funzione del costruttore, del tipo, della revisione ecc.
- Classificazione in funzione dello stato. Quest'ultima vista organizza il parco strumenti in funzione del loro stato: utilizzato, a scorta, in riparazione ecc.. Può inoltre essere usato per la quantificazione degli strumenti installati o per inizializzare le schede ispettive individuali.

Supervisione dello stato dello strumento

La funzione di monitoraggio dello stato dello strumento è chiaramente tra le più importanti che un device management deve possedere. Nella specifica funzione rientra il controllo della parametrizzazione dello strumento, la conferma dello stato normale o di anomalia dello stesso.

Da notare che, sebbene la funzione di inoltro dello stato di anomalia è svolta dallo strumento/dispositivo che ne ha la abilità, la funzione di notifica e di descrizione dell'evento svolta dal device management è comunque importante. Il po-

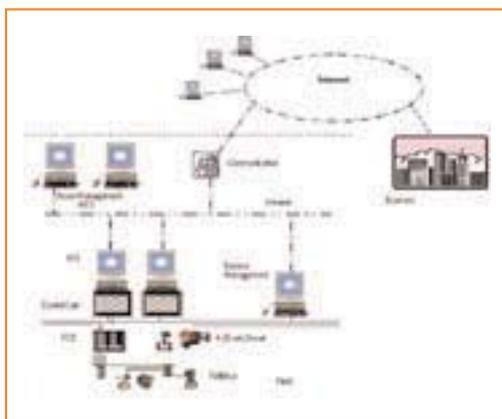


Figura 3 - Configurazione delle comunicazioni d'impresa

ter fornire informazioni sulla dipendenza dell'operatività di impianto con l'errore rilevato, l'indicazione delle azioni correttive, le parti di ricambio necessarie nonché la loro disponibilità a magazzino diventa quindi possibile attraverso la funzione di monitoraggio dello stato del campo.

Calibrazione

L'inclusione delle funzioni di calibrazione e di upgrading strumenti nel device management è anch'essa importante. Quando la funzione di calibrazione è inclusa, se è sviluppata tramite enti terzi o tramite degli altri dispositivi di calibrazione, è necessario che nel device management sia possibile integrare l'informazione nell'archivio storico e che l'archiviazione sia fattibile on-line (cioè in automatico) e off-line (in manuale).

Gestione storica

Il database storico è un'altra delle funzioni di base del device management. È fondamentale che in questo database venga memorizzata la storia di ogni dispositivo con tutti gli eventi collegati (settaggi, calibrazioni, manutenzioni, sostituzioni ecc.). Nello stesso record non si dovranno inserire solo i dati dell'evento occorso ma anche chi ha fatto, cosa è stato fatto, perché è stato fatto. A questo punto è chiaro che più sono le informazioni disponibili maggiore sarà l'utilizzo del device management. Rimane da ricordare che alcune informazioni sono comunque acquisite dal software in modo automatico mentre altre dovranno essere aggiornate manualmente.

Diagnostica sulle valvole

Una delle più grandi aspettative del device management è la diagnostica del campo. Gli strumenti che più degli altri necessitano di diagnostica sono le valvole che operano direttamente sul processo. Con l'apparizione sulla valvola (intesa come sistema) delle funzioni avanzate e l'integrazione con il device management è divenuta possibile una diagnostica con grandi prestazioni. La manutenzione predittiva sulla valvola tramite considerazioni statistiche diventa quindi possibile grazie all'uso del bus di campo, che in automatico ne fa acquisire i relativi dati, ma solo se le manutenzioni sono regolari. La manutenzione predittiva non solo migliora l'efficienza della manutenzione ma accresce la produttività dell'impianto tramite l'estensione del tempo tra le verifiche (i lavori di verifica sono normalmente svolti durante le fermate di impianto). Questo si può tradurre in un miglioramento totale della operatività. Non si deve comunque dimenticare che l'accumulo di informazioni può guidare anche ad una migliore prestazione della valvola stessa. Possiamo quindi ammettere che una migliore gestione delle valvole e della loro precisione portano un profitto al processo contribuendo alla efficienza operativa.

Reportistica dei lavori

È anche importante gestire la storicizzazione dei lavori di manutenzione e i loro risultati tramite dei work record; si deve inoltre considerare che il lavoro di editazione potrà essere limitato se gli strumenti sono connessi su di un bus di campo. In pratica:

- per i lavori eseguiti tramite bus di campo il record è automaticamente salvato;

- il work record eseguito con altri tool è importabile sullo storico del device management;
- per gli altri tipi di strumenti (convenzionali) l'editazione viene eseguito off-line.

Alla base di tutto ci deve comunque essere l'intenzione di unificare la gestione di tutti i lavori eseguiti su di un dispositivo all'interno del device management, anche se possono essere utilizzate più metodologie di editazione.

Inoltre è raccomandabile che il device management abbia la funzione di emissione in automatico del report del lavoro; la possibilità integrata di comunicare tramite e-mail o web aiuta ad migliorare l'efficienza di manutenzione allargando l'informazione a tutti i settori dell'impresa.

Manutenzione in outsourcing

Infine analizziamo la possibilità di far gestire la manutenzione da risorse esterne all'impresa. Quando consideriamo la possibilità di mantenere gli impianti con servizi di manutenzione esterna dobbiamo intenderla come soluzione di manutenzione e non solo come sostituzione di un centro di costo considerandola da un punto di vista unicamente amministrativo. In questo caso il device management contiene tutte le procedure di lavorazione, la loro descrizione ed infine la schedulazione dei check. Inoltre lo stesso tool, tramite la registrazione storica, ci dà la possibilità di verificare sia l'effettiva esecuzione della verifica che il rispetto delle procedure.

Il report di manutenzione può anche essere utilizzato come giustificativo ai fini della fatturazione. In ogni caso lo stato dei dispositivi e dei lavori effettuati su di essi sono sempre accessibili da parte del cliente per verifiche e/o allarmi dal processo. Crediamo che molti dei requisiti sopra espressi in merito al device management siano importanti anche ai fini di una maggior fiducia nell'outsourcing di manutenzione.

Conclusioni

Quanto sopra rappresenta l'ottimizzazione degli impianti che si può raggiungere tramite l'uso del bus di campo e dei tool ad esso collegati; in particolare le rivoluzioni indicate sulla manutenzione ed i requisiti richiesti al device management sono e saranno gli elementi chiave per lo scopo. L'onda dell'information technology rivoluziona la via del business in tutti i campi e il controllo di processo non sfugge a questa logica; il bus di campo è di fatto il mezzo portante di quest'onda. Dopo che il bus è collegato le informazioni non andranno più perse: forse la cosa importante è farne buon uso. Il device management è la piattaforma per gestire al meglio il flusso di informazioni che viaggiano attraverso il bus di campo. Tramite l'uso dei dati esso permette di ottimizzare la manutenzione, indica come poter eseguire le operazioni in modo efficiente, dà indicazioni su dove operare in quel dato momento, migliora il profitto coinvolgendo il singolo strumento. Non può quindi essere considerato uno strumento utile solo ed esclusivamente per migliorare l'operatività del singolo dispositivo, ma una chiave tecnologica al servizio dell'impianto. ■