



Nell'attuale clima economico, la massimizzazione delle attività di impianto e la riduzione delle fermate non programmate sono divenuti fattori chiave per ottenere una riduzione dei costi e ottimizzare la produttività. Attualmente, le informazioni potenzialmente utili, acquisite dalla strumentazione di processo, rimangono spesso 'intrappolate' in campo. Queste informazioni potrebbero essere monitorate grazie alla creazione di una comunicazione con il sistema di controllo host. In genere, gli attuali strumenti sono dotati di un protocollo di comunicazione HART integrato, normalmente utilizzato durante le fasi di messa in servizio degli strumenti. L'avvento di standard basati su tecnologia senza fili, quali il WirelessHART™, ha consentito ad ABB di sviluppare un adattatore wireless, che può essere installato su strumenti HART pre-esistenti, consentendo la realizzazione di una comunicazione sicura ed economicamente interessante per applicazioni di monitoraggio remote, come Asset Vision Professional di ABB.

Liberare e rendere fruibili le informazioni intrappolate

L'adattatore WirelessHART™ sviluppato da ABB può essere installato su strumenti HART pre-esistenti, consentendo la realizzazione di una comunicazione sicura ed economicamente competitiva per applicazioni di monitoraggio remote



Il protocollo di comunicazione HART (Highway Addressable Remote Transducer) viene utilizzato dalla strumentazione di processo per la comunicazione in digitale di misure di processo e informazioni diagnostiche con host computer intelligenti quali i sistemi di controllo distribuiti (DCS) o strumenti portatili HART. Il protocollo digitale HART è implementato come una modulazione di frequenza (FSK) superimposta a un segnale 4-20 mA.

I dispositivi HART cablati possono essere collegati con moduli I/O analogici 4-20 mA come parte di un sistema di controllo in grado di comunicare o meno via protocollo HART. Oggigiorno, HART è il protocollo di comunicazione dominante nel campo della strumentazione, con circa 30 milioni di strumenti HART con segnale 4-20 mA installati nel mondo intero. La sua posizione dominante è in parte dovuta alla capacità di coesistere con il segnale 4-20 mA. La sua posizione di leader di mercato è rimasta inalterata nonostante l'avvento di bus digitali molto più sofisticati, che vengono spesso percepiti come complessi (figura 1).

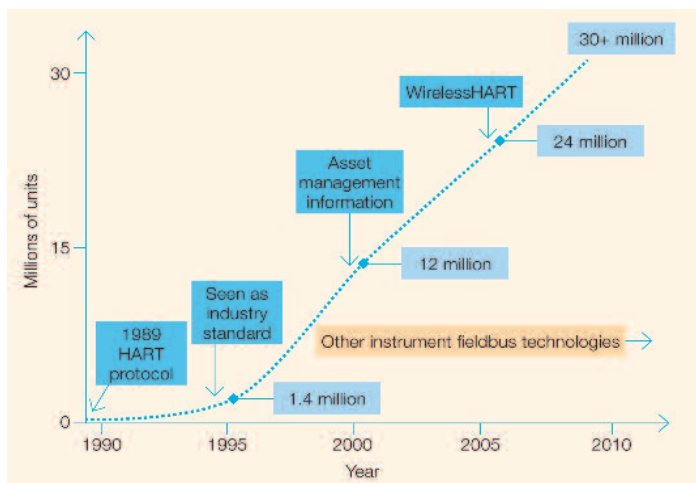


Fig.1 - Evoluzione di HART e principali traguardi

Informazioni preziose intrappolate

La comunicazione HART viene spesso utilizzata durante la messa in servizio della strumentazione in campo; tipicamente un dispositivo portatile HART viene collegato direttamente allo strumento da campo dove possono essere impostati parametri quali campo di misura e tipo di trasduttore. Una volta scollegato il dispositivo portatile, in assenza di una comunicazione bidirezionale con l'host computer, tutte le restanti informazioni dello strumento vengono abban-

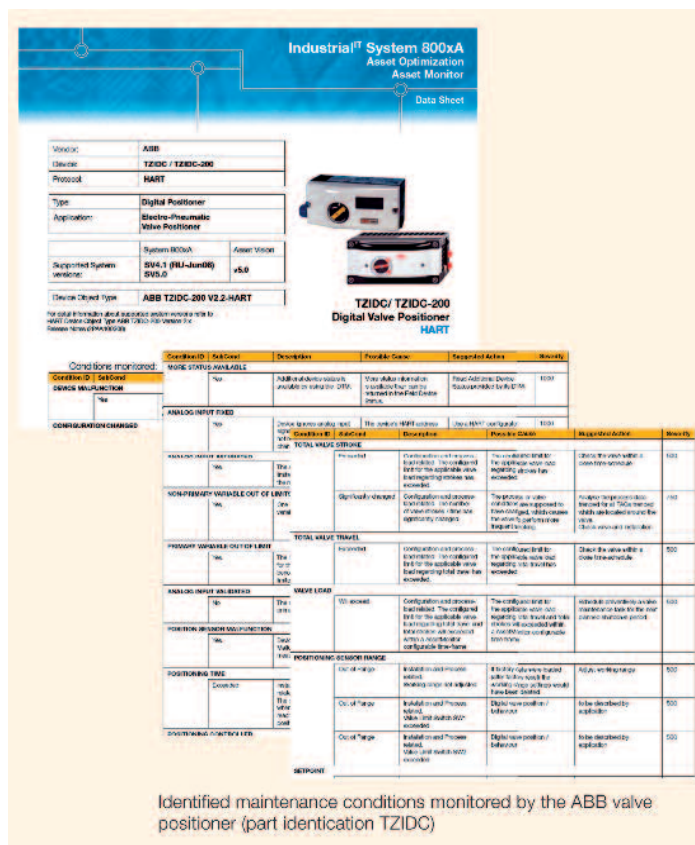


Fig. 2 - Esempio di condizioni rilevabili per il posizionatore di una valvola di controllo

donate all'interno dello strumento stesso. È stato stimato che solo il 10% dei 30 milioni di strumenti HART installati a partire dal 1989 sono dotati di una comunicazione remota con l'host computer. Questo accesso remoto consentirebbe a operatività e manutenzione di trarre notevoli vantaggi da queste informazioni inutilizzate dello strumento per funzioni che comprendono i seguenti aspetti.

Monitoraggio del processo. Alcuni strumenti, quali i misuratori di portata, spesso misurano altri dati di processo, tutti utili per il suo controllo, come ad esempio totalizzazioni, densità o temperatura.

Monitoraggio dello stato. Problematiche di connessione al processo (come il rilevamento della linea-impulso collegata per portate di pressione differenziale o monitoraggio dello stato della valvola di controllo) e problematiche legate allo strumento (come l'utilizzo delle parti di consumo dell'analizzatore o stato della sonda dell'analizzatore) consentono di monitorare lo stato di un processo.

Database di configurazione. È utilizzato per gestire la configurazione dello strumento e i controlli di manutenzione. Il valore delle informazioni recuperabili all'interno dello strumento dipenderà in grande misura dalla risorsa che lo strumento sta misurando o controllando e dalle potenzialità dello stesso.

Alcuni analizzatori, ad esempio, utilizzano soluzioni standard che consentono una calibrazione periodica; i contenitori di queste soluzioni standard necessitano di un riempimento periodico e ciò implica un avviso di manutenzione. Anche per altre risorse di impianto con parti in movimento (per esempio motori o valvole), è possibile una manutenzione programmata in base al tipo di attività (figura 2). In questi tempi di recessione economica, l'attenzione delle industrie è sempre più focalizzata sulla puntuale manutenzione degli asset in campo. Diventa indispensabile identificare metodi che, a basso impatto economico e a basso rischio, consentano di sfruttare informazioni disponibili ma inutilizzate all'interno degli strumenti, al fine di massimizzare la resa dell'impianto.

Liberare l'informazione

Un sistema di controllo tradizionale con segnale 4-20 mA è dotato di controllore logico programmabile (PLC) con moduli I/O cablati al campo tramite un armadio di smistamento (Marshalling Cabinet) via cavo multipolare (figura 3). L'armadio di smistamento (Marshalling Cabinet) è predisposto per ricevere l'alimentazione e alloggia barriere o isolatori. L'accesso ai dati HART può essere ottenuto tramite il retrofit di un'unità HART di multiplexaggio con collegamento seriale al sistema host. L'alloggiamento ideale per l'unità multiplexer è all'interno dell'armadio di smistamento dove avviene anche il collegamento del segnale di ogni strumento. È possibile aggiungere un multiplexer HART a un'installazione pre-esistente; occorre tuttavia tenere in considerazione alcuni aspetti, quali: correttezza e disponibilità del più recente schema di cablaggio del pannello; adeguato spazio disponibile all'interno dell'armadio di smistamento; durante l'installazione ogni loop dovrebbe essere aperto per la connessione al multiplexer; potrebbe essere necessario attendere una fermata d'impianto. Un'altra opzione per un adeguato monitoraggio consiste nell'aggiunta di una rete

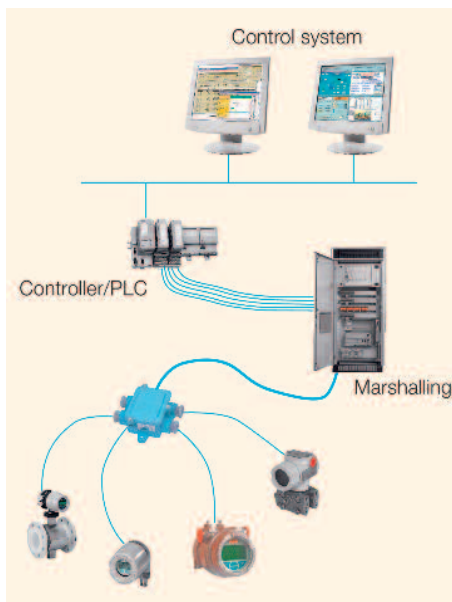


Fig. 3 - Cablaggio sistema di controllo tradizionale

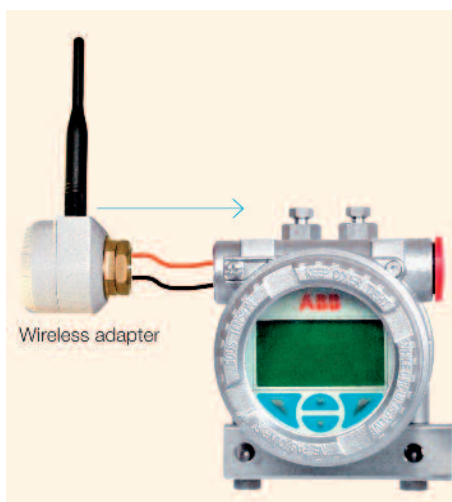


Fig. 4 - Adattatore ABB WirelessHART

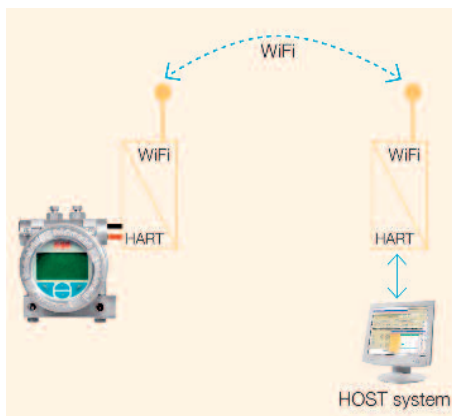


Fig. 5 - HART su wireless non sicuro e poco affidabile

wireless per la trasmissione delle informazioni HART da ogni strumento al sistema host. In questo caso, occorre aggiungere un adattatore wireless a ogni strumento per consentire lo scambio di informazioni (figura 4). L'adattatore può essere alimentato tramite il loop 4-20 mA o altra fonte (per esempio batteria, alimentazione locale, energia solare). Tale soluzione consentirebbe, con un basso impatto economico, un'aggiunta di strumenti a una rete wireless con comunicazione con un sistema di gestione delle risorse d'impianto come Asset Vision Professional (AVP) di ABB. L'aggiunta di un accesso remoto punto-punto si rivela economicamente vantaggiosa in presenza di un'installazione a fasi senza nessuna necessità di cablare nuovamente gli armadi marshalling o di affidarsi a schemi di cablaggio, riducendo in tal modo i potenziali rischi di installazione.

Dobbiamo quindi utilizzare WiFi?

L'utilizzo di una rete wireless esistente sembrerebbe il miglior modo di procedere; tuttavia, a un esame più attento, tale soluzione presenta molti problemi. WiFi rappresenta una soluzione ottimale per il trasferimento di file di grosse dimensioni, per la messa in rete di PC e periferiche in ufficio o a casa propria, ma le esigenze industriali sono molto più spinte e particolarmente vulnerabili in termini di sicurezza e affidabilità (figura 5). WiFi offre un sufficiente livello di sicurezza? Può coesistere con altre reti wireless? È in grado di adattarsi a variazioni ambientali? C'è necessità di dotarsi di nuove attrezzature per supportarlo? Spesso l'esperienza con WiFi è frustrante, specialmente in presenza di altre reti nelle vicinanze. Sappiamo che in un sito industriale l'ambiente radio varia spesso (a volte giornalmente), in conseguenza al transito di grossi veicoli attraverso l'impianto o a modifiche nelle infrastrutture (per esempio installazione di ponteggi, aggiunta di nuove attrezzature). Si può quindi concludere che il semplice invio HART su reti wireless (WiFi)

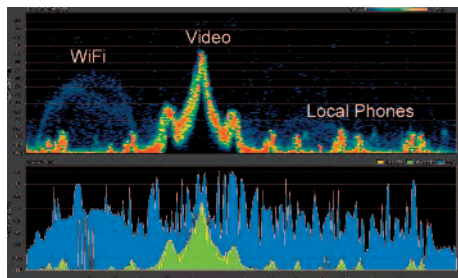


Fig. 7 - Esempio di attività wireless in impianto

non fornisce una solida soluzione industriale. Il protocollo di comunicazione WirelessHART™ fornisce la soluzione grazie a una struttura a più livelli di sicurezza, autenticazione dei dati e comunicazioni ridondanti con il sistema host. Queste funzioni sono integrate come standard, così che lo scambio dei dati fra dispositivi compatibili possa avvenire in totale sicurezza e affidabilità attraverso una rete WirelessHART. Prevedere una soluzione wireless su HART significa anche riduzione dei costi, poiché i dispositivi ingegneristici rimangono invariati; occorre solo aggiornare il DD (device description)/DTM (device type manager) HART per i nuovi dispositivi.

WirelessHART per la strumentazione

L'industria di processo è piuttosto conservativa e si affida a standard che implicano minori costi e forniscono una maggiore scelta. Molti fornitori, tra i quali ABB, preferiscono operare secondo specifici standard. Non sorprende quindi che WirelessHART sia al primo posto fra gli standard disponibili. WirelessHART è il prossimo passo evolutivo per HART quale standard industriale ed è parte della specifica HART 7. La rete WirelessHART è rappresentata in figura 6. Le variazioni per il sistema di controllo host sono minime, poiché il protocollo di comunicazione HART è già integrato. È presente una dorsale (o backbone) fieldbus ad alta velocità verso i gateway WirelessHart posizionati in campo. Il gateway WirelessHART ha il compito di configurare e governare la rete 'wireless mesh' che collega gli strumenti alla rete. Un dispositivo portatile tradizionale HART

viene usato per la connessione dei nuovi strumenti WirelessHART alla rete (figura 6). La connessione richiede l'introduzione di una chiave di connessione (chiave crittografata) e un'identificazione di rete. Il metodo più sicuro per l'inserimento di questi parametri è attraverso un collegamento fisico tramite il terminale portatile. WirelessHART dispone di molteplici strategie per soddisfare le richieste dell'utente finale in termini di sicurezza, affidabilità e semplicità. ABB sta applicando la specifica WirelessHART alla gamma dei propri strumenti dove è richiesto che queste strategie siano incorporate. WirelessHART è

intrinsecamente compatibile con i 30 milioni di strumenti con segnale 4-20 mA HART già installati; per utilizzare questa tecnologia occorre semplicemente applicare un adattatore wireless di tipo plug-in e utilizzare il medesimo dispositivo tradizionale HART con un DD o DTM aggiornato.

Affidabilità: i dispositivi dotati di WirelessHART utilizzano una rete mesh (rete a maglie) nella quale sono disponibili percorsi alternativi per la trasmissione delle informazioni al gateway e al sistema di controllo host. In caso di ostacolo o guasto su uno dei percorsi di comunicazione, il messaggio

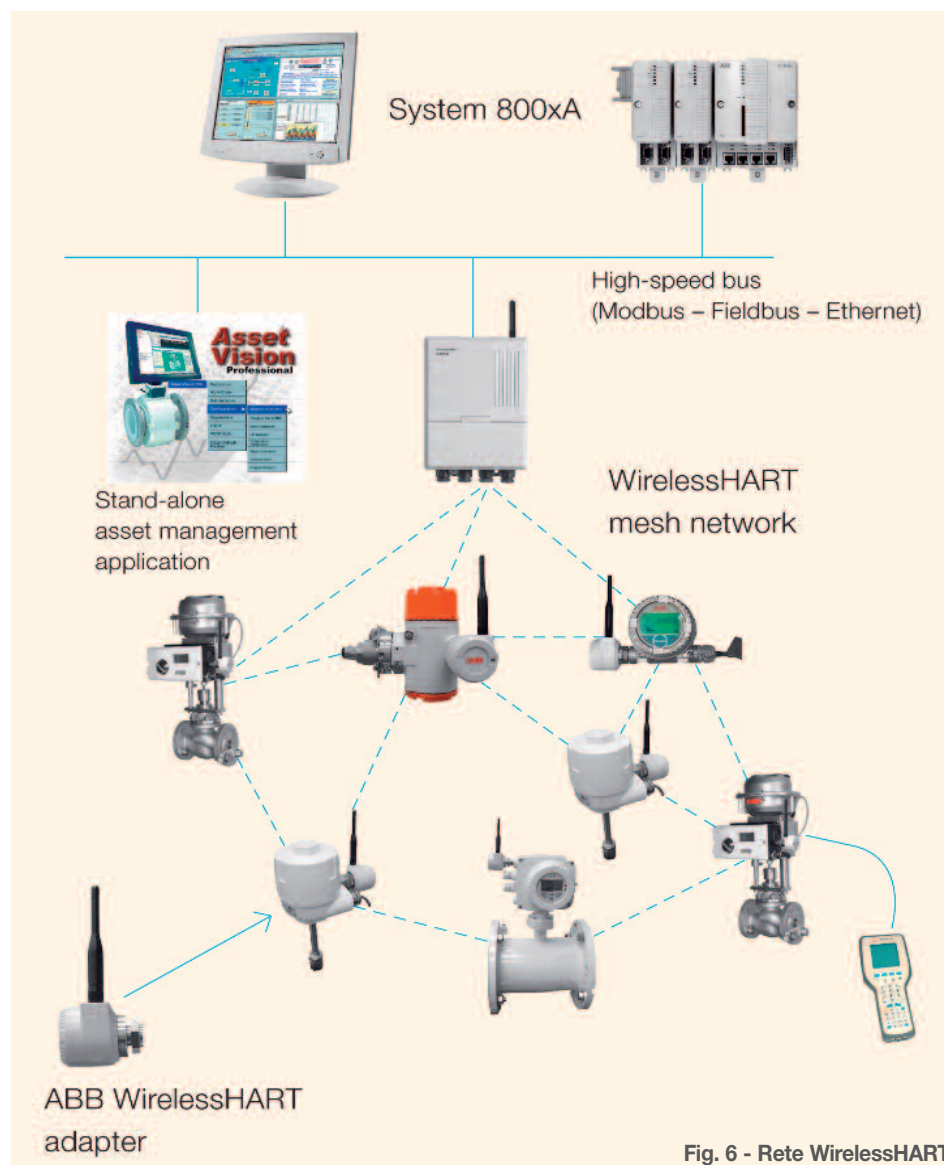


Fig. 6 - Rete WirelessHART

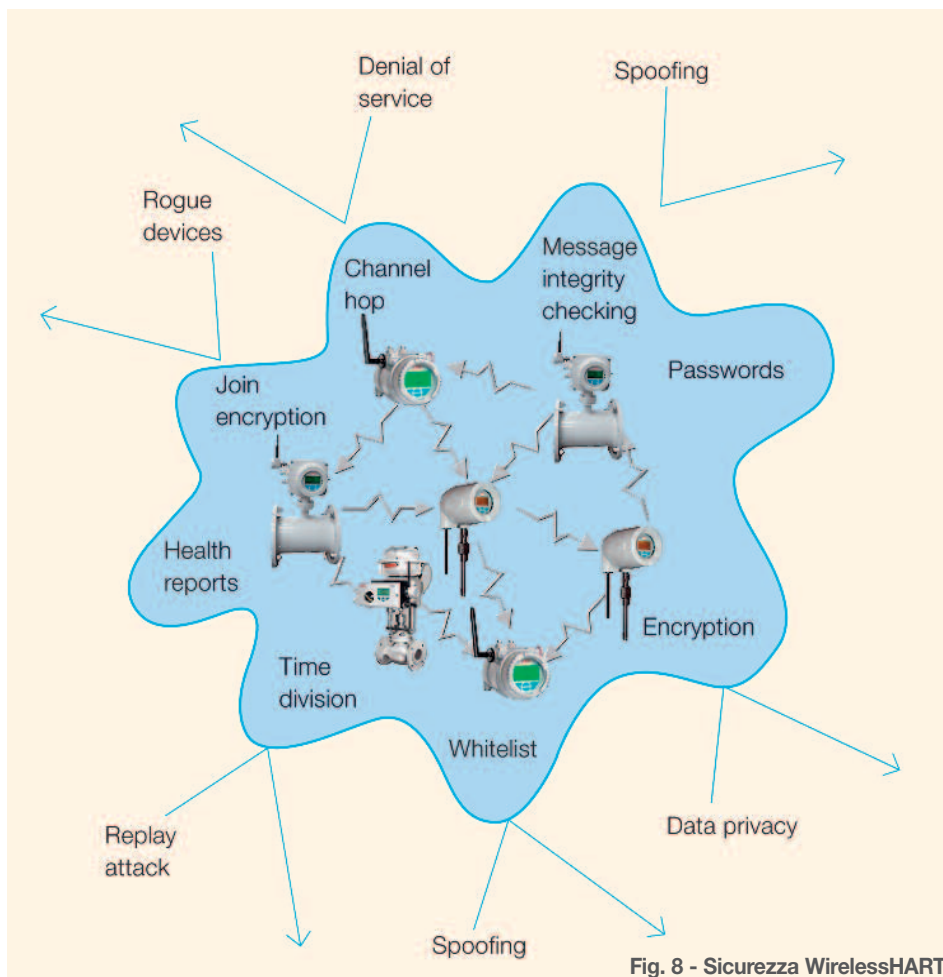
viene re-instradato su un percorso alternativo selezionato automaticamente. Nel caso in cui debba coesistere con altre reti nelle vicinanze, WirelessHART adotta le seguenti strategie per una sicurezza di ricezione del messaggio con minimo effetto su altre reti che normalmente utilizzano canali di frequenza simili.

Channel hopping (diversità di frequenza): ogni messaggio usa automaticamente un canale di frequenza diverso dal precedente per evitare possibili interferenze prodotte da altre reti, 'salta' cioè da un canale all'altro fra i 15 disponibili per la selezione (figura 7).

Valutazione canale: il canale di trasmissione selezionato viene verificato prima dell'invio dei dati, per rilevare l'assenza di un utilizzo contemporaneo da parte di altre reti (evitare collisioni di dati).

Messaggi brevi: il messaggio WirelessHART è molto breve (da 3 a 4 ms in uno slot di tempo di 10ms).

Sicurezza: nei dispositivi WirelessHART la sicurezza è integrata e non può essere disabilitata (figura 8). Le principali preoccupazioni riguardano la riservatezza dei dati e l'autenticazione. Di seguito riportiamo una breve panoramica delle caratteristiche integrate in WirelessHART, che sono utilizzate da ABB nei propri strumenti che utilizzano questo protocollo di comunicazione: poiché i dati si spostano da un canale all'altro attraverso la rete mesh, al fine di garantire una maggior sicurezza, vengono crittografati con una chiave di cifratura diversa; i dati vengono autenticati per garantire che non siano stati alterati da altri agenti durante il loro passaggio nella rete; i dispositivi vengono autenticati



Adattatore installato sull'impianto



Trasmettitore di pressione ABB Modello 266

ti poiché, collegando la rete, c'è l'esigenza di prevenire il collegamento di dispositivi estranei; i messaggi vengono mantenuti in forma breve e trasmessi su canali diversi a ogni spostamento così che non possano essere intercettati. ABB ha rilevato una necessità urgente di formazione dei potenziali utilizzatori e supporta la HART Communication Foundation (HCF) per creare e attuare una serie di road-show tecnici in tutto il mondo.

Adattatore WirelessHART

L'adattatore wireless (NHU200-WL) è il primo dispositivo ABB di tipo WirelessHART disponibile. Questo dispositivo consente al personale operativo e di manutenzione di recuperare le informazioni 'intrappolate' nello strumento). L'adattatore è progettato

per un semplice utilizzo sia durante l'installazione che durante il funzionamento.

Questo è reso possibile grazie alle sue ridotte dimensioni e all'impiego di energia pulita, derivante dall'assenza di batterie da mantenere o sostituire.

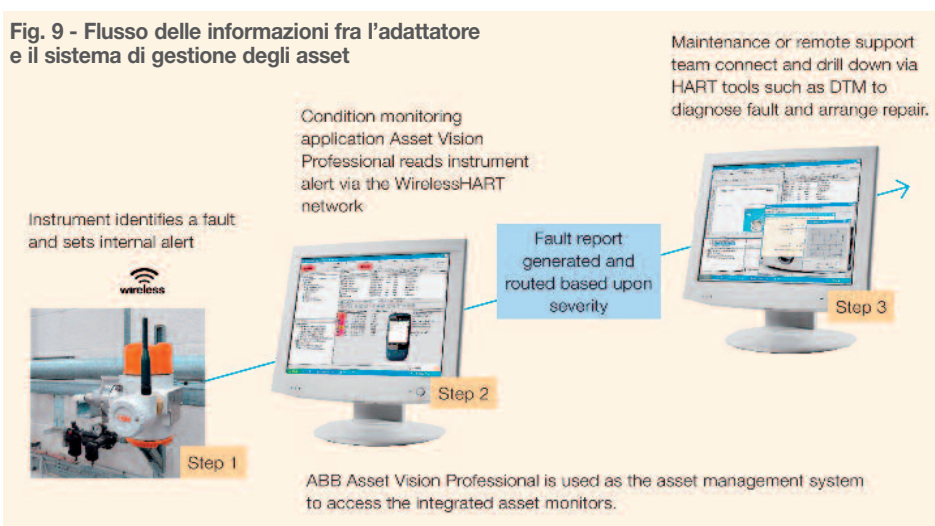
Adattatori per configurazione

L'adattatore può essere collegato in qualsiasi punto all'interno del loop 4-20 mA utilizzato dallo strumento. Tipicamente questo avverrà attraverso uno degli ingressi per i cavi di alimentazione dello strumento non utilizzati o attraverso un adattatore a T nel caso sia disponibile un solo ingresso. Le ridotte dimensioni dell'adattatore ne facilitano l'installazione in prossimità di possibili ostacoli come ad esempio connessioni pneumatiche alle valvole; l'antenna può infatti essere rimossa rendendo così ancora più agevole l'installazione. Dopo aver collegato l'adattatore in serie con lo strumento selezionato, un dispositivo tradizionale HART (palmare o Asset Vision) al loop 4-20 mA e impostato i parametri di connessione dell'adattatore (chiave di connessione – ID della rete), infine controllato lo stato di connessione e disconnesso il dispositivo HART al termine delle operazioni, l'adattatore sarà in grado di leggere le informazioni provenienti dallo strumento selezionato e inviarle al sistema centrale di controllo.

Utilizzo dell'adattatore

Il principale impiego dell'adattatore è con dispositivi di gestione degli asset d'impianto, quali ad esempio AVP di ABB, per il monitoraggio delle condizioni di manutenzione dello strumento. AVP incorpora schermate di asset per la strumentazione HART. Queste vengono utilizzate per verificare le condizioni di manutenzione degli strumenti, oltre a fornire informazioni aggiuntive a supporto della ricerca guasti e possono essere utilizzate con l'adattatore WirelessHART senza necessità di modifiche. Una volta installato, l'adattatore invierà richieste di informazione dal sistema di gestione degli asset allo stru-

Fig. 9 - Flusso delle informazioni fra l'adattatore e il sistema di gestione degli asset



mento selezionato e ne farà tornare indietro la risposta (figura 9).

Verifiche di WirelessHART

I dispositivi WirelessHART, come l'adattatore ABB, fanno parte di un sistema di rete ed è perciò importante che siano tutti conformi alle specifiche HCF. Tutti i dispositivi WirelessHART sono certificati per utilizzo in reti multicostruttore e provvisti di caratteristiche integrate a garanzia di affidabilità e sicurezza.

Sito di sperimentazione: BASF

BASF e NAMUR si sono interrogate sulla disponibilità con WirelessHART di uno standard unico per le misure di processo wireless e i dispositivi di controllo. Per raccogliere le necessarie informazioni e rispondere al quesito, lo stabilimento BASF di Ludwigshafen, in Germania, è stato scelto come sito di sperimentazione dove installare e collaudare diverse reti WirelessHART, che utilizzino dispositivi provenienti da costruttori diversi, compresa ABB. La sperimentazione presso il sito BASF è iniziata nel luglio 2009 con dispositivi prototipo precertificati forniti da ABB e da altri costruttori del settore. In questo contesto lo studio NAMUR rappresenta un catalizzatore sia per costruttori che per enti normativi al fine di gettare le basi per una norma IEC comune e unica per le reti di sensori wireless. Tale standard wireless uniforme aiuterà sia i

costruttori che gli utilizzatori a implementare rapidamente le applicazioni wireless per incanalare le potenzialità di questa nuova tecnologia. Lo studio tecnologico di NAMUR non si limita allo standard WirelessHART. L'intenzione è quella di contrastare la concorrenza emergente fra i diversi standards al suo stadio iniziale e combinare i vantaggi delle attuali iniziative WirelessHart e ISA SP100.

Adottiamo wireless ovunque

A livello di strumento wireless non è inteso come sostitutivo di cablaggi 4-20mA o di qualsiasi altro bus di campo digitale. WirelessHART è stato sviluppato per integrare reti cablate, in situazioni in cui l'installazione è difficile e i costi sono elevati, o quando una seconda rete di manutenzione può rivelarsi vantaggiosa. ABB continuerà a monitorare lo sviluppo di standard wireless per essere sempre pronta a fornire prodotti rispondenti alle diverse richieste di mercato. Wireless per la strumentazione trova la sua collocazione accanto alle versioni cablate e dovrebbe essere presa in considerazione e supportata da costruttori quali ABB e dai rapporti di sperimentazione in impianto di NAMUR o HCF.

Testo tradotto da ABB Review.
Per maggiori informazioni:
eugenio.volonterio@it.abb.com