



Fonte: www.bp.blogspot.com



di Stefano Maggi (*)

La tecnologia WirelessHart rappresenta un potenziamento complementare del protocollo Hart, offrendo vantaggi alle applicazioni di monitoraggio e a quelle di controllo sia per le nuove implementazioni, sia per quelle già esistenti (in particolare a livello di strumentazione di campo). È noto che nell'industria di processo trovano applicazione soprattutto dispositivi di campo cablati, la cui alimentazione avviene anch'essa spesso tramite cavo. L'aumento delle funzionalità degli impianti e l'esigenza di flessibilità hanno reso necessario integrare tali dispositivi di campo con nuovi apparati, mediante un collegamento wireless, in modo da sfruttare tutti i vantaggi che questo tipo di connessione offre. Per molti anni vari fornitori hanno commercializzato singoli prodotti in grado di fornire una comunicazione wireless.

Questa soluzione si è purtroppo rivelata costosa, soprattutto se deve essere integrata nella struttura di un impianto già esistente. In vari casi, poi, le connessioni potevano essere realizzate solo tra due punti o solamente per una comunicazione di tipo unidirezionale. Inoltre, la compatibilità tra i dispositivi di campo di produttori diversi non era sempre garantita (per onestà,

LA FORZA DEL WIRELESS

DA CABLATO A WIRELESS: WIRELESSHART È IL PRIMO STANDARD SEMPLICE, AFFIDABILE E SICURO PER IL MONITORAGGIO E IL CONTROLLO DEL PROCESSO INDUSTRIALE SENZA FILI

quasi mai). Infine, l'offerta era in pratica personalizzata per le esigenze specifiche dell'utente. A fronte di tutto questo, oggi si ha la necessità di un sistema (radio) che: sia conveniente, flessibile e facile da utilizzare, rientri nell'offerta standard di un certo numero di produttori e soddisfi le esigenze della tecnologia di processo in

termini di affidabilità, portata e velocità della trasmissione. Un sistema di questo tipo viene messo ora a disposizione da Hart Communication Foundation sotto forma di WirelessHart. È stato introdotto nel settembre 2007 (appunto da Hart Communication Foundation) e nell'aprile del 2010 è stato approvato come standard internazionale IEC26591 da IEC - International Electrotechnical Commission.

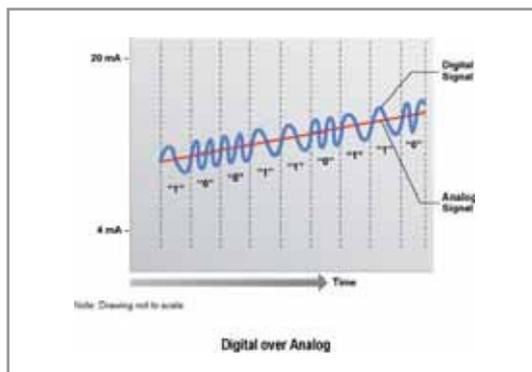
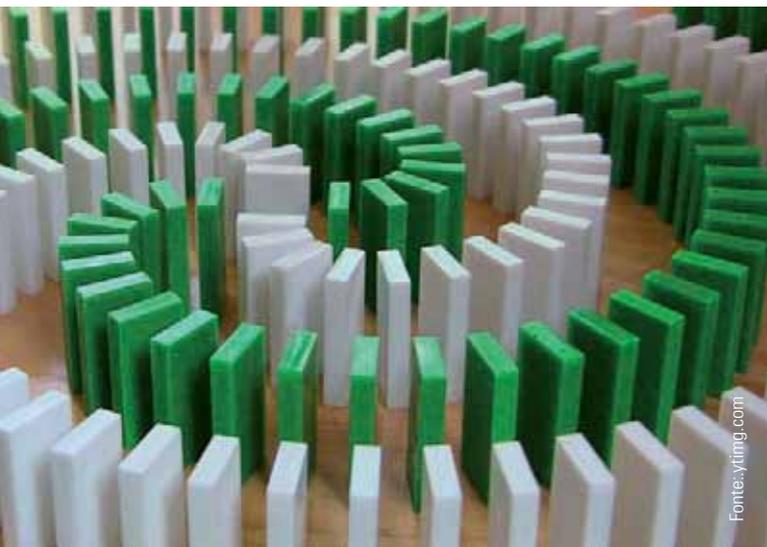


Figura 1 - Modulazione nella comunicazione Hart



Fonte: yiming.com

WirelessHart: la struttura

Lo standard Hart (Highway Addressable Remote Transducer) ampiamente diffuso, secondo quanto confermato da Hart Communication Foundation, che parla di oltre 30 milioni di dispositivi di campo compatibili Hart installati e in servizio in tutto il mondo (anno di riferimento 2010), ha rappresentato in realtà un passo intermedio nella transizione dalle comunicazioni analogiche a quelle digitali. Infatti, nella comunicazione Hart viene modulato un segnale in corrente alternata sovrapposto a un segnale in corrente continua 4-20 mA (figura 1). Poiché il segnale di comunicazione è simmetrico, quindi non influisce sulla portante 4-20 mA, i due segnali possono essere utilizzati simultaneamente, permettendo di eseguire operazioni di configurazione e diagnostica, mentre il dispositivo interessato funziona autonomamente nel loop di controllo.

Oggi si è giunti alla fase successiva nell'evoluzione del protocollo Hart: WirelessHart. Lo standard è basato direttamente sul protocollo Hart, senza prevedere alcun percorso di trasferimento via cavo del

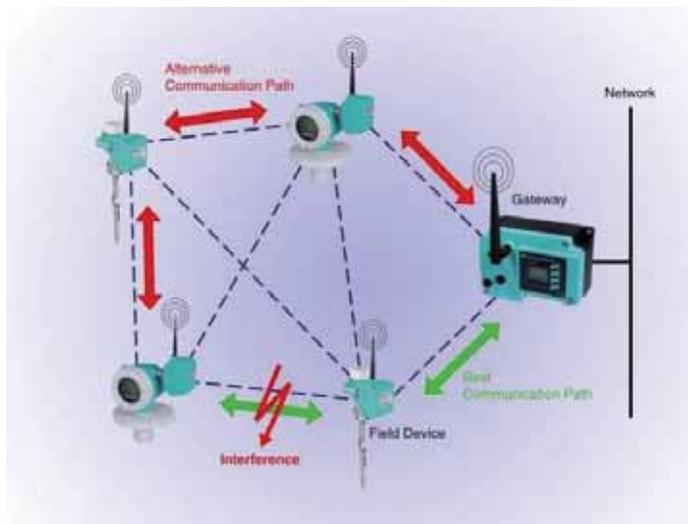


Figura 2 - Routing dinamico dei percorsi in una rete WirelessHart

segnale. Il protocollo utilizza infatti una banda RF di 2,4 GHz (priva di licenza e utilizzata in tutto il mondo) quale mezzo trasmissivo, banda utilizzata anche per numerose tecnologie radio, comprese Wlan, Bluetooth e Zigbee. Al fine di evitare collisioni sulla banda di frequenza 2,4 GHz, WirelessHart esegue una ricerca speciale di canali non utilizzati nell'ambito di questa banda di frequenza, mantenendo sotto controllo interferenze reciproche tra le tecnologie radio. Nello

specifico, per evitare interferenze viene utilizzata la nota tecnologia Fhss (Frequency Hopping Spread Spectrum). Tutti i 15 canali sono utilizzati in parallelo, come specificato nello standard IEEE 802.15.4, che rappresenta il livello fisico del protocollo, e WirelessHart sfrutta questa tecnica di trasmissione per 'saltare' da uno di questi canali all'altro in maniera pseudocasuale attraverso un codice prestabilito. Inoltre, i canali già in uso vengono oscurati per evitare collisioni con altri sistemi di comunicazione wireless.

WirelessHart utilizza una rete 'flat mesh' in cui tutte le stazioni radio (dispositivi di campo) formano la rete. Ogni stazione funge contemporaneamente da sorgente e da ripetitore di segnale. Il trasmettitore, che origina la comunicazione, invia un messaggio a quello immediatamente limitrofo, che provvede a inoltrare il messaggio e così via finché il messaggio di origine non raggiunge il ricevitore remoto desiderato. In altre parole, ogni dispositivo sulla rete mesh può essere utilizzato come ripetitore/router per messaggi da altri dispositivi. Un dispositivo deve semplicemente inoltrare il messaggio

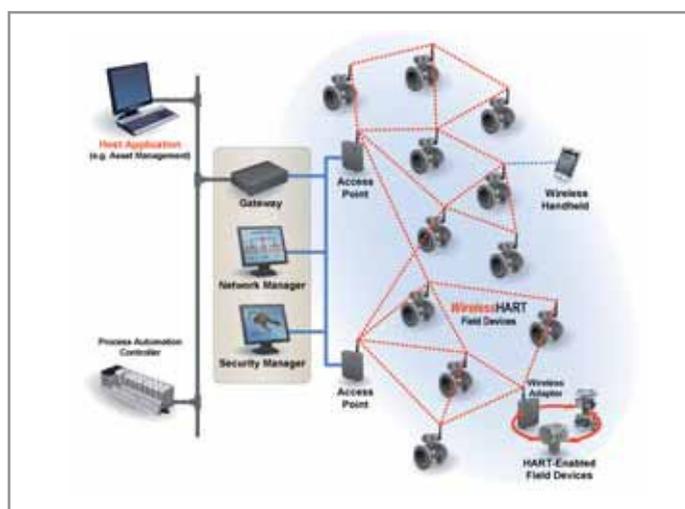


Figura 3 - Panoramica di una rete WirelessHart e relativi componenti

al successivo più vicino. Una rete a maglia di questo tipo, oltre che ampliare la copertura, offre percorsi di comunicazione ridondanti, potenziando così l'affidabilità del servizio. Oltre a ciò, nella fase di inizializzazione vengono stabiliti percorsi alternativi: nel caso sia impossibile trasmettere il messaggio su un determinato percorso (per esempio a causa di un ostacolo o di un ricevitore difettoso), il messaggio viene automaticamente indirizzato su di un percorso alternativo (routing dinamico - figura 2).

La comunicazione sulla rete wireless è coordinata dal sistema Tdma (Time Division Multiple Access), che sincronizza i partecipanti della rete in finestre temporali da 10 ms, dove ogni dispositivo può utilizzare la rete per questa durata. Questo permette di creare una rete particolarmente affidabile (senza collisioni) e riduce i tempi di anticipo e quelli di ritardo nei quali una stazione deve restare attiva. Infine, il livello MAC assegna a ogni dispositivo di rete un indirizzo a 64 bit o a 16 bit nella versione breve.

WirelessHart: i componenti

La rete WirelessHart è costituita da componenti che svolgono specifiche funzioni (figura 3).

I dispositivi di campo WirelessHart si occupano della connessione diretta con il processo o con i componenti dell'impianto. In questo caso anche i dispositivi di campo Hart convenzionali possono essere trasformati in dispositivi di campo WirelessHart quando vengono

dotati di uno specifico adattatore (figura 4). Il ripetitore, come accennato, è un dispositivo che ritrasmette i messaggi e che potrebbe anche non disporre di un proprio dato di processo. È anche possibile l'utilizzo dei dispositivi di campo solo come repeater indipendenti, per aumentare semplicemente il raggio d'azione della rete oppure per 'aggirare' un ostacolo fisico esistente o nuovo.

Lo scambio dati tra i dispositivi WirelessHart e l'unità di controllo del processo o le applicazioni host avviene tramite gateway. Il collegamento tra l'unità di controllo del processo e gli host avviene tramite reti ad alta velocità o altre reti di comunicazioni esistenti (interfacce quali Modbus, Profibus, Ethernet per esempio). Il gateway dispone anche delle importanti funzioni di 'Network Manager' e 'Security Manager'. Con Network Manager gestisce la configurazione e la comunicazione della rete, definisce i percorsi e controlla



Fonte: www.wallpapersgalaxy.com

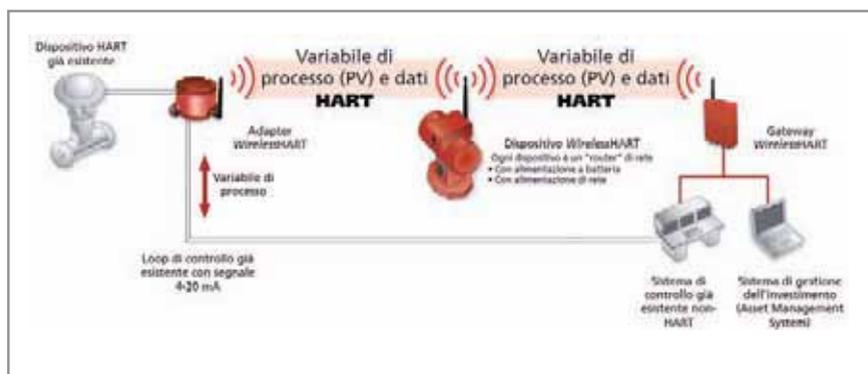


Figura 4 - Coesistenza fra dispositivi di campo WirelessHart e Hart

lo stato della rete. In pratica, con questa funzione esso costruisce e gestisce la rete a mesh, identifica i migliori percorsi e distribuisce l'accesso agli slot di tempo. Inoltre, il Network Manager può essere parte integrante del gateway, dell'host o dell'unità di controllo del processo. Normalmente contiene anche la funzione di Security Manager, competente per la generazione, il salvataggio e la gestione delle chiavi di sicurezza. Infatti, il Security Manager gestisce e distribuisce i codici crittografati di sicurezza, nonché la lista dei 'dispositivi autorizzati' a collegarsi alla rete. L'adattatore è un dispositivo che si connette a uno strumento abilitato Hart tradizionale allo scopo di consentire il trasferimento dei dati dello strumento attraverso la rete WirelessHart fino all'host. Tale dispositivo può essere posizionato ovunque lungo il cavo 4-20 mA dello strumento. Alcuni adattatori possono essere alimentati a batteria, o possono utilizzare la stessa batteria dello strumento. Infine, può essere necessario un configuratore terminale portatile per collegare e configurare un nuovo strumento da inserire in una rete WirelessHart esistente. Esistono configuratori che possono essere 'linkati' al gateway, attraverso la stessa rete, per poi raggiungere dal gateway lo strumento da riconfigurare o per rilevare letture di variabili di processo o di diagnostica.

WirelessHart: il funzionamento

Si tratta di un protocollo di trasmissione per reti wireless a maglia (completa e incompleta), che può supportare varie topologie di rete, sia a stella sia mesh. Per utilizzare i dispositivi di campo WirelessHart è necessario che questi si attengano a una ben precisa sequenza di fasi. Dopo l'avvio di un dispositivo di campo, esso non

è ancora parte integrante della rete: per essere aggiunto alla rete deve attendere un pacchetto 'advertising' con un ID di rete idoneo, che viene inviato dal gateway o da un altro dispositivo di campo già presente in rete. Al ricevimento di tale pacchetto il dispositivo invia un 'joining' per unirsi alla rete WirelessHart. Dopo l'approvazione da parte del Network Manager e dopo la sincronizzazione temporale per l'invio di dati, il dispositivo può partecipare allo scambio di dati sulla base delle definizioni del Network Manager. Viene così sincronizzato il tempo tra le utenze di rete e tutta la comunicazione viene suddivisa in slot temporali, ciascuno di 10 ms ('time slot'). Per lo scambio dei dati, il dispositivo utilizza questi time slot (definiti, come citato, dal Network Manager) per inviare e ricevere i pacchetti. Quando non è previsto l'invio o la ricezione di dati, il dispositivo di campo WirelessHart passa in modalità stand by (con un consumo minimo di corrente). Infine, nel caso in cui venga interrotto il collegamento con un dispositivo di campo WirelessHart, esso esce

dalla rete fino alla sua successiva riammissione, che può avvenire attraverso il processo descritto in precedenza, senza il quale non può aver luogo ovviamente un nuovo scambio dati.

Hart in radio...

In conclusione, il protocollo di comunicazione Hart viene utilizzato in tutto il mondo fin dal 1989 come tecnologia di comunicazione all'avanguardia per strumentazione di processo intelligente. Oggi, secondo Hart Communication Foundation i fornitori dell'industria stanno producendo e consegnando prodotti Hart a numeri record: il 75% dei dispositivi 'intelligenti' attualmente installati sono capaci di comunicazione Hart. In questo contesto, il protocollo WirelessHart rappresenta una simbiosi tra l'ormai consolidato e ampiamente diffuso protocollo Hart e la nuova tecnologia radio ('nuova' per quanto riguarda l'automazione di processo).

Oltre alle note applicazioni Hart, il protocollo WirelessHart è già utilizzato ampiamente per applicazioni tradizionali e flessibili: monitoraggio di strumenti e valori ambientali, gestione e ottimizzazione degli asset, manutenzione preventiva, monitoraggio delle prestazioni, gestione di dispositivi industriali (statici e mobili) e dell'energia ecc. I requisiti di queste applicazioni in termini di semplicità, efficienza, sicurezza e velocità di trasmissione dati si coniugano bene con le capacità prestazionali ottenibili da questa tecnologia radio. Inoltre, il sistema WirelessHart si può integrare perfettamente in un'infrastruttura o piattaforma già esistente, oppure contemporaneamente offrire una soluzione ottimale per nuove strutture.

(*) Comitato Tecnico AO e FN