

Le reti wireless

Valerio Alessandroni

La comunicazione senza fili è ormai molto diffusa in tutti i settori industriali. Abbiamo raccolto alcune previsioni sul tema

Gli standard

Il mondo degli standard wireless è in forte evoluzione. Quali sono le tecnologie che hanno maggiori probabilità di imporsi in questo settore?

“Per diversi anni si è vissuta una certa incertezza su quali standard potessero veramente imporsi e avere successo” afferma **Matteo Bambini** (National Instruments). “Oggi tuttavia, anche nel mondo industriale, grazie alla spinta dei mercati dei PC e delle tecnologie senza fili, vediamo almeno due standard con buone probabilità: WiFi (IEEE 802.11x) da una parte, grazie all’onnipresenza su PC e notebook, sta avendo una fortissima adozione e diffusione anche per reti wireless di misura e automazione, dove i requisiti fondamentali siano larghezza di banda disponibile alla trasmissione dei dati acquisiti e sicurezza dei protocolli di codifica dei dati. Dall’altra parte molte iniziative e diversi successi già consolidati si vedono attorno a Zigbee (IEEE 802.15.4), soprattutto dove si manifesti l’esigenza di coprire ampie distanze tra nodi ricetrasmittitori con bassi consumi energetici, per installazioni alimentate anche solo a batterie”. Secondo **Bambini**, c’è poi molto fermento attorno al wireless UWB, ma parlare di standard in questo settore è prematuro, anche se l’interesse potenziale è elevato. Alcuni standard più di nicchia, invece, come WirelessHart, rischiano di essere un po’ confinati al mondo del processo, senza riuscire ad allargarsi ad altri ambiti per la mancanza di diffusione in mercati ‘consumer’ di massa, che provoca volumi elevati e abbattimento dei costi dei componenti.

“La tecnologia wireless ha iniziato ad affermarsi nel mercato delle telecomunicazioni negli ultimi 20 anni, espandendo-

si a partire da settori di nicchia per arrivare nelle case di tutti” afferma **Cristian Randieri** (Intellisystem Technologies). “Il motore propulsore di tale affermazione è stato lo sviluppo incalzante di Internet, che ha fatto in modo che la domanda di accesso ai servizi di connettività wireless si sia evoluta in modo quasi incontrollabile”. Per fare fronte alle esigenze di connettività e mobilità degli utenti sono nate talmente tante tecnologie, da creare un po’ di confusione nel mercato. Tale confusione nasce dalle problematiche legate alla creazione e diffusione di



Matteo Bambini



Marco Calari



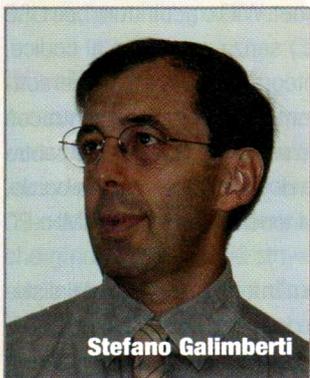
Massimo Vanzi

uno standard ben preciso per ogni tecnologia. Secondo **Randieri** l’operazione di standardizzazione non è semplice, poiché influenzata da diversi fattori, come quelli politici e di mercato. Il risultato è che oggi esistono diversi standard e tecnologie che, per esempio, spaziano dal consolidato protocollo 802.11 sino alle reti Zigbee. “Chi lavora nel settore dovrebbe conoscerle bene, ma di fatto ben pochi sanno le peculiarità che contraddistinguono tali tecnologie, poiché mascherate da ragioni commerciali e di vendita del prodotto” sottolinea **Randieri**. Quindi, ciascuna tecnologia potrebbe essere vista come predominante o migliore rispetto ad altre. “Non è possibile affermare che una tecnologia avrà maggiore possibilità di imporsi sul mercato rispetto a un’altra, poiché la vera forza di queste ultime è rappresentata dalla loro integrazione” egli conclude. “Solo così è possibile superare tutte le limitazioni che ciascuna tecnologia presenta nei confronti dell’altra”.

“Gli standard wireless che si stanno affermando a livello industriale sono derivati dal mondo dell’information technology” interviene **Marco Caliarì** (Phoenix Contact). “Esistono diverse tecnologie wireless, ognuna con caratteristiche peculiari, che le rendono più o meno adatte ai diversi tipi di applicazione. Una prima distinzione deve essere fatta in termini di macro ambito applicativo. Nel caso di applicazioni di processo si parla tipicamente di processi ‘lenti’, in cui il dispositivo deve magari trasmettere alcuni segnali (tipicamente digitali o analogici), per poi tornare nello stato di stand by. Nel caso invece dell’automazione industriale si parla di applicazioni in cui i tempi di trasmissione sono decisamente più bassi e si può avere necessità di trasmissioni più frequenti e a intervalli regolari”.



Cristiano Randieri



Stefano Galimberti

tecnologie wireless: Bluetooth (standard IEEE 802.15.1 per trasmissioni di segnali di I/O, seriali o di protocolli Ethernet based su brevi e medie distanze), Wlan (standard IEEE 802.11 per la trasmissione di segnali seriali o di protocolli Ethernet based, con maggiore banda e su medie distanze), Trusted Wireless (tecnologia proprietaria per la trasmissione di segnali di I/O su distanze di alcuni chilometri) e GSM/Gprs (per la comunicazione dati su grandi distanze tramite rete cellulare). “Il mondo delle tecnologie wireless dovrebbe poi seguire lo stesso trend già visto per i bus di campo e ora in atto per i protocolli realtime Ethernet: non si arriverà all’affermazione di un unico standard, ma coesisteranno diverse tecnologie, quelle che incontreranno maggiore riscontro da parte del mercato” conclude **Caliari**.

“‘Reti wireless’ è un termine abbastanza generico” afferma **Massimo Vanzi** (Montalban Technology). “Distingueremo innanzitutto le reti di comunicazione, o ‘a larga banda’, e le

reti di sensori, tipicamente a banda molto minore, low power e sicuramente per applicazioni diverse. Per quanto riguarda le reti di sensori, tecnologia emergente nella quale Montalban Technology è specializzata e che giocherà un ruolo fortissimo nei prossimi 5-10 anni, sia come business, sia come impatto sulla vita di tutti noi, non vedo la necessità di ricercare uno standard. Cosa che è invece fondamentale nelle applicazioni più tipiche di comunicazione a larga banda”. Nelle WSN si è fatto un gran parlare negli ultimi 10 anni dello standard Zigbee, come se lo standard fosse un ‘must’ anche per questo tipo di applicazioni. “La realtà oggi è che le prime soluzioni realizzate su queste tecnologie sono praticamente tutte basate su standard proprietari e anche chi parte da uno stack Zigbee, finisce presto con aggiungere sue componenti software, che lo differenziano dalla concorrenza e lo allontanano di fatto dallo standard” aggiunge **Vanzi**. “Il modello di business nelle WSN tende dunque necessariamente ad allontanarsi dallo standard proprio, per difendere e differenziare e questo perché la soluzione finale deve essere molto di più dello standard di comunicazione e di realizzazione della rete e deve aggiungere funzionalità e servizi che ne saranno poi la carta d’identità”.

“Lo standard 802.15.4 (banda ISM a 2,4 GHz) dovrebbe imporsi come soluzione di base dominante, grazie agli indubbi vantaggi a livello di consumo, costo, flessibilità e supporto hardware/software da parte di svariati fornitori” interviene **Stefano Galimberti** (Consorzio PNI-Profibus Network Italia). “A livello applicativo, la tecnologia WirelessHart sembra quella attualmente più avanzata per l’ambito del controllo di processo; la tecnologia SP 100 si pone, invece, in un’ottica più ampia, con possibilità di supportare protocolli applicativi differenti. Per l’automazione di fabbrica, gli standard di riferimento e le relative tecnologie sono ancora in fase di definizione, anche se la banda ISM a 2,4 GHz rimane il punto di partenza”.

Le scelte corrette

In attesa che le comunicazioni wireless si stabilizzino attorno a pochi standard di riferimento quali scelte dovrebbero fare gli utilizzatori per non sbagliare?

Afferma **Bambini**: “Credo che WiFi, per le applicazioni con i requisiti precedentemente citati, non possa temere la ‘instabilità’; sicuramente è affermato e ha già dimostrato longevità. Sta inoltre evolvendo per coprire anche esigenze più pressanti, come maggiori distanze coperte e banda dati ancora più elevata”. Sul versante invece del monitoraggio remoto, in ambienti non raggiungibili, senza disponibilità di alimentazione o molto distribuiti, con distanze tra nodi significative (anche qualche centinaio di metri), la scommessa di National Instruments è su Zigbee: non è più uno standard emergente, è ormai riconosciuto e applicato, garantisce stabilità con configurazione di ridondanza di rete quali topologie ‘mesh’ e ottimi risultati in termini di efficienza della gestione dell’ali-

mentazione, grazie al supporto di modalità tipo 'sleep' per massimizzare la durata delle batterie.

Dichiara **Randieri**: "Il problema più grosso dei comuni utilizzatori di tali tecnologie è che sanno bene che tipo di servizio vorrebbero ottenere, ma conoscono tecnicamente poco le soluzioni a loro disposizione". Purtroppo l'utente medio di tali soluzioni spesso proviene dal mondo dell'informatica, che alla sua nascita si distingueva nettamente da quello delle comunicazioni. Considerando che oggi il confine tra le due tende a sbiadire e che le tecnologie di comunicazione wireless variano di continuo, egli non riesce a stare al passo con l'evoluzione tecnica e, di conseguenza, gli è molto facile incorrere in errori progettuali. "Non esiste una vera e propria regola 'per non sbagliare', bensì quella più generale di 'studiare tenendosi aggiornati sulle nuove soluzioni proposte dal mercato'" egli conclude.

Secondo **Caliari** un primo elemento che si dovrebbe prendere in considerazione nella scelta della tecnologia wireless è dato dal macro ambito applicativo (processo o automazione industriale), seguito dalla specifica applicazione. "Phoenix Contact propone diverse tecnologie di comunicazione wireless, perché non esiste la soluzione ideale per ogni tipo di applicazione". Un altro elemento da considerare è la coesistenza: con il proliferare di sistemi wireless diventa sempre più importante verificare come i diversi sistemi possano coesistere nei casi, sempre più frequenti, in cui questi si trovino a operare nello stesso spazio, nello stesso tempo e sulla stessa frequenza, con possibili interferenze reciproche. Per questo Phoenix Contact ha implementato nei propri dispositivi Bluetooth dei meccanismi di coesistenza con reti Wlan che si affiancano ad AFH (Adaptive Frequency Hopping, salto di frequenza adattativo). Si tratta di LEM (Low Emission Mode, modalità a bassa emissione nelle fasi di 'pairing') e di Black Channel Listing (possibilità di definire, in fase di configurazione, i canali occupati da eventuali reti Wlan, in modo da poterli escludere a priori dalla tabella di salto di Bluetooth). "Non va infine trascurata la capacità del fornitore di supportare adeguatamente l'utilizzatore, a partire dalla fase di scelta della tecnologia" conclude **Caliari**.

Sostiene invece **Vanzi**: "Per quanto riguarda le WSN credo che l'utilizzatore debba preoccuparsi del fatto che la tecnologia hardware di base sia quella che garantisce massime prospettive per il futuro, quella che sarà sicuramente vincente per queste applicazioni, e cioè radio a 2,4 GHz o, anzi meglio 'e', a 868/915 MHz e stack software non necessariamente 'standard', ma che funzionino e facciano quello che gli utilizzatori vogliono; reti mesh, estremamente low power, low cost, con ampia copertura spaziale, gran numero di sensori gestibili, bassa dipendenza dalle condizioni atmosferiche e ambientali, ampia disponibilità di tipologie di sensori, funzionalità aggiuntive quali quelle della localizzazione del nodo all'interno della rete, funzionalità di datalogger automatica ecc. Cioè, a mio parere, nelle WSN conterà solo il normale

connubio tra credibilità dell'azienda e qualità/livello delle funzionalità proposte, mentre la tecnologia sarà secondaria per l'utente finale".

Afferma **Galimberti**: "Per minimizzare i rischi di rapida obsolescenza e curve di apprendimento troppo lunghe, sarebbe preferibile per gli utenti selezionare soluzioni 'evolutive' rispetto a tecnologie applicative già esistenti (vedi l'esempio WirelessHart)". Inoltre, andrebbero forse preferiti prodotti supportati da grossi costruttori che garantiscano un corretto supporto del cliente nella fase di 'stabilizzazione' ed evoluzione degli standard. "Va però notato" egli prosegue "che, come spesso avviene nel caso di tecnologie nuove, soluzioni più 'chiuse' e meno standardizzate possono garantire migliori prestazioni, implicando però più rischi a livello di supporto ed evoluzione una volta installate".

Capacità d'interconnessione

Esiste oggi una buona capacità d'interconnessione fra mondo wireless e mondo wired o i due ambiti tendono a rimanere separati fra loro?

"Un elemento fondamentale riguardo a questa problematica essenziale è legato alla parte di driver e software per la gestione dell'hardware wireless" risponde **Bambini**. Nel caso di National Instruments i driver per dispositivi di acquisizione dati WiFi sono trasparenti rispetto al bus utilizzato, così che sia possibile spostarsi da reti Ethernet, WiFi o addirittura bus USB o plug in (PCI, PCIe ecc.) senza modifiche al codice. Nel caso di reti WSN i driver si integrano strettamente nel software NI Labview e rendono immediato il collegamento con sistemi di misura e controllo già esistenti, tipicamente cablati, basati ad esempio su PAC e dotati d'intelligenza a bordo, realtime, oppure con dispositivi touch panel di tipo HMI o PC industriali.

Secondo **Randieri** la capacità d'interconnessione dei sistemi wireless e wired è alla base della loro esistenza, poiché la loro affermazione è nata grazie a Internet. Quando due entità si connettono tra di loro mediante Internet poco importa se i loro dati viaggiano in parte per reti wired e in parte per reti wireless, l'importante è raggiungere l'obiettivo, ovvero la capacità di trasferire i dati. "Dato che Internet rappresenta oggi il canale di trasmissione dell'informazione più usato, i due ambiti non possono rimanere separati tra loro se non per casi specifici dettati da particolari esigenze" egli conclude.

Afferma **Caliari**: "Oggi si può dire che esiste una buona interconnessione tra mondo wireless e wired. Questo è dovuto essenzialmente alla crescente diffusione delle reti Ethernet, che si prestano in modo 'nativo' all'integrazione tra i due mondi". L'integrazione andrà ancora migliorando e aumentando con la diffusione di protocolli realtime Ethernet come Profinet, che consente di realizzare comunicazioni wireless sia via Bluetooth, sia via Wlan. "Le tecnologie wireless offrono diversi vantaggi, anche in termini di flessibilità di applicazione, in tutti i casi in cui il cavo dati rappresenti un problema" prose-

gue **Caliari**. “Si pensi ad esempio ad applicazioni con parti in movimento (contatti striscianti, robot, AGV ecc.), alla presenza di ostacoli che comportino problemi per la stesura dei cavi o ad applicazioni di manutenzione o datalogging locale”. Esistono però applicazioni in cui gli ostacoli presenti possono rendere molto difficile, se non impossibile, l'utilizzo delle tecnologie wireless. “In altre parole, le reti wireless non vanno viste come una sostituzione delle reti cablate, ma nemmeno in contrapposizione ad esse. Wireless e wired tendono a completarsi a vicenda, avendo caratteristiche peculiari che, opportunamente combinate, consentono di realizzare sistemi di automazione efficaci ed efficienti” conclude **Caliari**.

Secondo **Vanzi**, poi, per quanto riguarda le WSN, la connessione oggi esiste, funziona perfettamente e non si vedono problemi all'orizzonte.

Infine, a parere di **Galimberti**, specialmente in ambito di controllo di processo, la compatibilità con la base installata è molto importante: “Questo aspetto è stato tenuto presente nella definizione delle nuove soluzioni wireless specialmente a livello di gateway, ossia di connessione tra reti wireless e wired, e adapter, tali da fornire capacità di comunicazione wireless a dispositivi wired tradizionali. Inoltre, la disponibilità di gateway wireless multiprotocollo a livello wired renderà via via sempre più facile l'integrazione fra i due mondi. In conclusione, si può rilevare una chiara tendenza verso una sempre maggiore integrazione degli ambiti wired e wireless”.

Wireless o wired?

Le comunicazioni wireless tenderanno a sostituire le comunicazioni wired, perché più convenienti, o le comunicazioni wired manterranno un proprio dominio?

“Secondo me coesisteranno per molti anni, a meno che qualche grossa innovazione stravolga gli scenari, perché è vero che in termini economici alcuni di questi standard si stanno dimostrando estremamente convenienti, ma in molte applicazioni la sicurezza, la minore latenza o la banda disponibile impongono l'utilizzo di reti cablate ad oggi non sostituibili 'tout-court' con tecnologie senza fili” afferma **Bambini**.

“Considerando lo stato dell'arte di entrambe le tecnologie è impensabile che una possa sostituire l'altra” risponde **Randieri**. “Il mondo wireless e quello wired non possono prescindere l'uno dall'altro per motivazioni che riguardano la morfologia della superficie terrestre. Semmai sarebbe più naturale contraddistinguere gli ambiti di applicazione di una tecnologia verso l'altra”. Tali ambiti non sono solo di tipo morfologico, ma coinvolgono anche ragioni di mercato. Ad esempio, sarebbe impensabile coprire l'intero traffico dati transoceanico mediante reti wireless e, parimenti, sarebbe troppo dispendioso cablare via cavo piccole comunità di montagna. “Nel primo caso esistono le tecnologie basate su fibra ottica, nel secondo quelle basate su connessione WiFi, Wimax, Gprs/Edge/Umts e satellitare” aggiunge **Randieri**.

“È difficile prevedere cosa possa accadere nel futuro” inter-

viene **Caliari**. “Al di là dell'ambito applicativo, un elemento da tenere in considerazione è quello dell'alimentazione”. Ad esempio, in ambito di processo tecnologie come WirelessHart garantiscono un funzionamento tramite batteria per alcuni anni. Tipicamente, infatti, un dispositivo trasmette alcuni segnali per tornare nello stato di stand by, con conseguente riduzione dei consumi. Nell'automazione industriale, dove trovano applicazione tecnologie come Bluetooth e Wlan, si devono invece trasmettere dati con una maggiore frequenza e, per questo, si prevede un'alimentazione locale classica. Inoltre, perché le comunicazioni wireless possano sostituire 'in toto' le comunicazioni wired, sarà necessario ridurre i tempi di comunicazione. Se le tecnologie wireless consentono di raggiungere tempi di trasmissione dell'ordine di alcuni ms, le comunicazioni realtime Ethernet wired consentono di raggiungere tempi di trasmissione dell'ordine di decine o centinaia di microsecondi e in modo assolutamente deterministico. “Sarà necessario trovare una risposta ad alcuni quesiti, come quelli legati all'alimentazione tramite batteria, alla coesistenza (problema che dovrà trovare risposte anche dal punto di vista normativo), al superamento di ostacoli, a tempi di trasmissione deterministici e in tempo reale” prosegue **Caliari**. “In conclusione, le reti wireless non vanno viste come una sostituzione di quelle cablate, ma nemmeno in contrapposizione ad esse: wireless e wired si completano a vicenda”. “Rispondo come utilizzatore di queste tecnologie e non come fornitore” interviene **Vanzi**. “Posso solo dire che se da un lato, quando posso, preferisco avere un cavo con banda massima, è ovvio che 'Internet ovunque' sia un servizio che utilizzeremo tutti. Non credo comunque che il wireless rimpiazzerà mai il cavo o meglio la fibra nella creazione dell'architettura primaria di rete, quindi le due tecnologie coesisteranno, una fornendo la qualità del segnale e la banda e l'altra fornendo la flessibilità”.

Secondo **Galimberti** nel breve/medio termine le comunicazioni wireless renderanno convenienti soluzioni altrimenti troppo complesse o costose in ambito cablato, creando nuove applicazioni piuttosto che sostituire le configurazioni applicative wired esistenti.

A più lungo termine, alcune applicazioni wired verrebbero probabilmente sostituite, ma le applicazioni wired rimarranno sicuramente presenti e numerose. “Risulta ad esempio difficile prevedere una penetrazione rilevante delle tecnologie wireless in applicazioni critiche di controllo e regolazione” egli sottolinea. “Si noti tuttavia che le applicazioni 'safety critical' non sono necessariamente precluse alle applicazioni wireless, almeno in contesti specifici”.

Consorzio PNI (Profibus Network Italia) readerservice.it n. 20

Intellisystem Technologies readerservice.it n. 21

Montalbano Technology readerservice.it n. 22

National Instruments readerservice.it n. 23

Phoenix Contact readerservice.it n. 24