

La Domotica è l'eterna promessa di questi anni: uno standard "atipico" sembra avere gli attributi per dare l'impulso che il settore attende

ZIGBEE, L'ANTICONFORMISTA

di Fausto Martin

Sul fascicolo di "Elettrificazione" del mese di ottobre 2004 fu pubblicato l'articolo: "Protocolli per l'illuminazione dinamica", che faceva il punto sulle possibili soluzioni di controllo remoto offerte dal mercato. In quella occasione ci si domandava perché non usare un sistema wireless diffuso e sperimentato come il Bluetooth per controllare le luci. Anche se la risposta era, teoricamente, affermativa, il mancato utilizzo andava ricercato nei limiti stessi di quel protocollo, inadatto alle grandi distanze, appena superiori a poche decina di metri. Qualche punto in più aveva il sistema Wi-Fi, con l'handicap di un ridotto numero di apparecchi controllabili. Molto interessante è il sistema Ethernet, basato sullo standard IEEE 802.3, forte di un sistema di connessione popolare (RJ 45) e di un'impressionante velocità di trasmissione dei dati (10Mb/s). In realtà, tutti questi sistemi di networking, siano essi con o senza fili, sono contraddistinti da

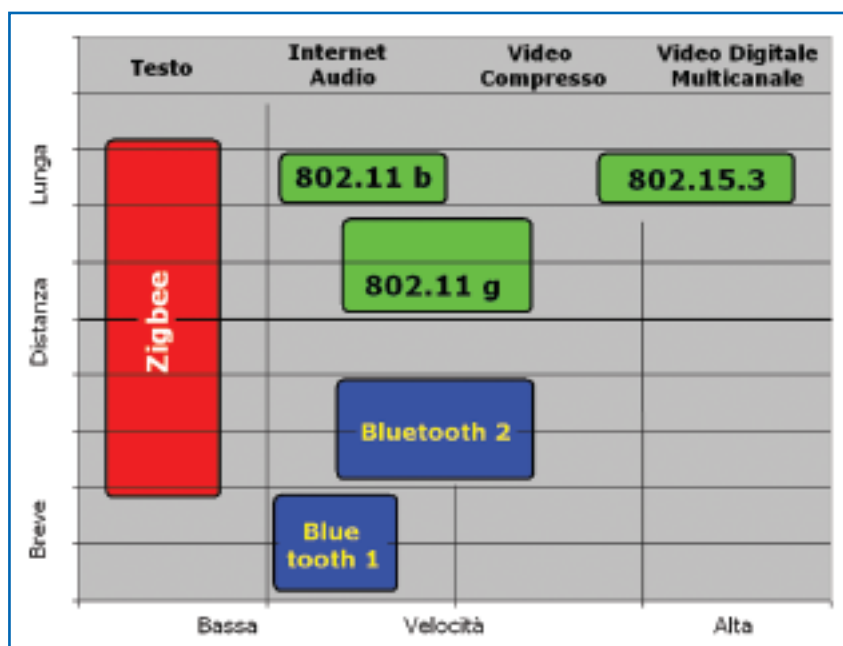
capacità trasmissive alquanto elevate; la curiosa provocazione lanciata dai membri raccolti attorno alla "ZigBee Alliance" sta proprio nella relativamente bassa capacità di trasmissione di questo protocollo.

Lo standard ZigBee definisce, infatti, un meccanismo di comunicazione senza fili, operante su basse distanze e con una banda passante del tutto modesta: 250 Kbps, su un raggio teorico tra i dieci e i cento metri: insomma, la copertura necessaria per una abitazione di "modeste" dimensioni.

Il motivo di questa scelta controcorrente sta nel fatto che ZigBee non intende operare in dispositivi "veloci", quali apparati di rete tradizionali, computer e terminali mobili, ma, piuttosto, in tutti quei minuti oggetti che non hanno ancora nulla a che fare con l'informatica e le reti di trasmissione dati. Oggetti magari semplici e scontati – quali, ad esempio, i comandi degli apparecchi di illuminazione, le serrature, i sensori ambientali o gli allarmi – cui

fornire la capacità d'integrarsi in una rete informatica. A tutti questi oggetti non serve velocità, in quanto hanno poche informazioni da scambiare; piuttosto, necessitano di consumare poca energia. Ecco perché la scelta di avere una banda ridotta e uno scarso raggio di azione: essi richiedono pochissima energia. Secondo le intenzioni dell'Alleanza, un comune nodo ZigBee dovrebbe essere in grado di funzionare uno o due anni sfruttando una sola batteria alcalina.

Vi sono parecchi usi possibili per una simile tecnologia e uno di questi è certamente la Domotica, parola sempre di moda, ma mai divenuta realtà per via dei costi elevati e della mancanza di interoperabilità tra soluzioni di marche differenti. Sfruttando lo standard ZigBee è possibile risolvere



▲ **Figura A:** Ciascun protocollo ha un campo di applicazione preferenziale sulla base delle caratteristiche intrinseche

questi problemi e integrare, ad esempio, un host su ogni interruttore della luce e acquisire la capacità di monitorare e controllare in maniera centralizzata lo stato dell'illuminazione di un ambiente domestico, commerciale o industriale. Detta in questi termini può sembrare un'applicazione più "trendy" che pratica. In realtà, se si estende il concetto a tutti gli apparecchi ambientali – come, ad esempio, i condizionatori, le ventole, i sistemi di riscaldamento, le serrature, le uscite di emergenza, le serrande automatiche, gli allarmi, le sbarre di uscita – si comprende quanto il sistema possa rivelarsi utile per tutto il mondo commerciale e industriale, attualmente privo della possibilità di controllare in maniera così capillare le infrastrutture basilari della propria realtà.

La questione diventa ancora più interessante se si considera la possibilità di acquistare i dispositivi "ZigBee Ready" direttamente dai fornitori di materiale elettrico. In questo scenario, si può pensare di attivare un sistema di Domotica senza dover subire una fase di progettazione dei sistemi e senza dover prevedere l'installazione di cavi e centraline di controllo all'interno dei muri o sotto i pavimenti flottanti. ZigBee, non dimentichiamolo, è wireless e, quindi, non richiede la posa di cavi sotto traccia.

Non si tratta di uno scenario lontano, in quanto nomi di spicco del settore fanno ormai parte dell'Alleanza. Si può, quindi, prevedere la disponibilità di prodotti dotati di ZigBee presso la normale distribuzione.

■ LA TECNOLOGIA PIÙ NEL DETTAGLIO

Lo standard ZigBee opera nella banda ISM, la stessa utilizzata da Wi-Fi, sfruttando le frequenze libere (868 MHz, 915 e 2,4 GHz); questo garantisce la possibilità d'installare gli apparati in maniera libera, senza necessità di autorizzazioni ministeriali.

L'infrastruttura di comunicazione è basata sullo standard IEEE 802.15.4 e richiede una logica di controllo molto semplice e leggera. Questo fattore è particolarmente importante, in quanto la complessità è certamente la causa che ha fatto fallire le ambiziose speranze del Consorzio



▲ **Figura B:** Lampade sospese possono essere controllate con il protocollo Zigbee

Bluetooth, che intendeva popolare il mondo con reti personali spontanee, dove i dispositivi fossero in grado di comunicare tra loro in maniera autonoma. Questo intento risulta del tutto mancato, tanto che oggi Bluetooth è semplicemente uno standard per far comunicare auricolari e il mouse con la tastiera. Un uso certamente importante, ma secondario rispetto alle dichiarate intenzioni iniziali.

La semplicità di ZigBee implica anche un costo basso per i chip, anche se non ancora sotto i livelli ritenuti necessari, per consentir una diffusione massiccia dello standard. Tale protocollo prevede tre livelli di apparati. Il più complesso di tutti è il "Coordinator". Questo elemento è il punto focale della rete; opera come nodo principale di coordinamento e di raccolta dati ed è in grado di operare come bridge verso altre reti. Il "Full Function Device" è, invece, un dispositivo che può essere definito "client", in grado, cioè, di generare informazioni e inviarle al nodo centrale. Può però funzionare anche come intermediario per altri dispositivi.

Infine, si ha il "Reduced Function Device", in grado di comunicare sulla rete, ma incapace di fare da intermediario per altri dispositivi. Que-

Comparazione tra lo standard Zigbee ed il Bluetooth

Caratteristiche	Zigbee	Bluetooth
Distanza (m)	10 - 100	25
Estensione della copertura	Sì	NO
Velocità (kbps)	250	1.000
Sicurezza (bit)	128 AES	64 o 128
Allacciamento (ms)	30	10.000
Nodi	64.000	7
Complessità	Bassa	Elevata
Durata batteria	Anni	Giorni
Standard (IEEE)	802.15.4	802.3

Tabella 1



sto è l'elemento più semplice ed economico, perciò il candidato migliore per gli oggetti più semplici, come lampade, interruttori, ventole e via dicendo.

I dispositivi della rete sono in grado di funzionare in due modalità distinte. Nella modalità "beaconing", i sistemi comunicano sulla rete a intervalli regolari e poi si pongono in uno stato d'inattività a basso consumo. Per contro, si ha la modalità "non-beaconing", in cui i dispositivi sono sempre accesi o spenti nella maggior parte del loro tempo. Particolare da non tralasciare è il tempo di connessione, pari a soli 30 ms, contro i 10 secondi necessari al Bluetooth, che rende interessante il funzionamento in questa tipologia.

La possibilità di scegliere tra queste due modalità permette di avere diverse opzioni energeti-

che tra cui scegliere. Si può, infatti, rimanere sempre attivi, nel caso il dispositivo sia collegato ad una sorgente continua di alimentazione, oppure essere quasi spenti o intermittenti se si deve operare a batteria.

Zigbee è anche un protocollo "robusto", in grado cioè di avere un'alta immunità agli errori, ritrasmettendo i segnali persi per interferenze e ricercando altri canali non disturbati. In fase di standardizzazione, gennaio 2007, il Coordinatore riesce a identificare disturbi ed imporre la migrazione su un altro canale a tutti i suoi "sottoposti".

Le specifiche ZigBee 1.0 sono state rilasciate pubblicamente durante lo scorso mese di giugno, quindi si tratta di uno standard molto giovane; tuttavia, primarie industrie (Motorola, Mitsubishi, Philips e Samsung tra i promoter e LG, Epson, Telecom Italia Lab in qualità di partecipanti) hanno già iniziato da tempo gli studi per la messa in produzione di apparecchi basati su questo protocollo.

■ AUTORE

Fausto Martin

Laureato in Ingegneria Elettrotecnica presso l'Università di Padova, è editorialista per alcune testate specializzate, fa parte dei SC 34 C e D del CEI ed è delegato presso il BT TF 60-2 del CENELEC di Bruxelles.