

Il pericolo per il wireless

Le interferenze possono bloccare la rivoluzione

PETER GEORGE ANGUS ROBINSON*

Nel settore dell'elettronica la domanda più assillante non è tanto se il futuro sarà wireless, piuttosto se la banda ISM (Industrial, Medical, Scientific) a 2,4 GHz, utilizzata dalla più diffuse tecnologie wireless e non coperta da licenze, sarà in grado di espletare i compiti alla quale è proposta.

Le cause del problema sono essenzialmente due. In primo luogo l'elevato numero di tecnologie wireless che condividono la medesima banda compresa tra 2400 e 2483,5 MHz: Bluetooth, Wireless Local Area Networks (IEEE 802.11b/g), ZigBee, WirelessUSB, Wireless Personal Area Networks (WPAN, IEEE 802.15 derivata da Bluetooth), HomeRF (basata su DECT e IEEE 802.11). Secondo, l'elevato numero di dispositivi (sistemi di sicurezza e apparati audio e video) che sfruttano la banda ISM per la comunicazione wireless e per le funzioni di controllo. Senza dimenticare che la banda UWB (Ultra Wide Band) utilizza un numero di frequenze alcune delle quali sono comprese nella banda ISM, per cui potrebbe essere influenzata dalla vicinanza di trasmettitori WLAN o Bluetooth che operano nella banda ISM stessa.

Di tutte le tecnologie sopra menzionate, Bluetooth e WLAN sono quelle che si stanno più rapidamente affermando tra i produttori. Il problema che si affronterà a breve sarà il seguente: cosa accadrà quando migliaia o addirittura milioni di utenti decideranno di iniziare a sfruttare le funzionalità Bluetooth e

WLAN? Parecchi utenti vorranno utilizzare Bluetooth per sincronizzare in modalità wireless i loro telefoni mobili, PDA, laptop o PC mentre si collegano a una WLAN. Per meglio dire, molti utenti predisporranno i loro apparecchi per sincronizzarsi – attraverso Bluetooth – automaticamente. Di conseguenza, tutte le volte che è presente un accesso WLAN vi saranno laptop e PC, oltre a un enorme numero di comunicazioni Bluetooth in corso. In definitiva ciò potrebbe portare ad avere un livello di servizio veramente scarso: l'autostrada wireless ad alta velocità correrebbe il rischio di trasformarsi in un sentiero a bassa velocità. La situazione, comunque, non è così fosca. La versione 1.2 delle specifiche Bluetooth prevede la funzione AFH (Adaptive Frequency Hopping) grazie alla quale due dispositivi Bluetooth possono comportarsi alla stregua di gentiluomini wireless, modificando il loro programma di salti di frequenza per evitare il verificarsi di interferenze.

LA SFIDA TECNICA

Gli standard Bluetooth e WLAN prevedono una velocità di trasferimento dati massima di 713 kbps e 10 Mbps in condizioni ideali. Le interferenze si verificano nel momento in cui Bluetooth e WLAN stanno trasmettendo pacchetti alla medesima frequenza ed entrambi i ricevitori riceveranno potenza da due sorgenti separate. Ciò rende ardua per entrambi l'interpretazione corretta dei dati o provoca il loro danneggiamento sotto forma di pacchetti scar-

tati (dropped packets). Ciò comporta l'attivazione di ulteriori operazioni di richieste e ricerche: di conseguenza si assiste a una sensibile diminuzione delle velocità di trasferimento dati. Nelle applicazioni di streaming in tempo reale (che si verificano ad esempio nel caso di trasferimento di dati video), la qualità dell'immagine inizia a deteriorarsi per l'insorgere di effetti quali ad esempio lo scintillamento, imputabili alla mancanza di pixel. Una rete Bluetooth è composta da un dispositivo master e da un massimo di sette dispositivi slave raggruppati in una piconet. Finora tutte le specifiche Bluetooth sono basate sulla tecnica FHSS (Frequency Hop-

ping Spread Spectrum che prevede la divisione dello spettro disponibile in un numero definito di sottobande contigue (nel caso di Bluetooth i 79 MHz a disposizione sono ripartiti in 79 intervalli da 1 MHz ciascuno). La sequenza di dati è suddivisa in pacchetti che vengono trasmessi lungo i diversi canali, saltando da una frequenza all'altra secondo uno schema prestabilito da un algoritmo pseudocasuale a un ritmo che può raggiungere i 1.600 salti al secondo. La ragione della scelta di questa tecnica è da ricercare nel fatto che si è voluto evitare il più possibile le interferenze con altri dispositivi che utilizzano la medesima porzione dello spettro ISM. Anche se si tratta di un approccio efficace, il problema nasce nel momento in cui ognuno di questi 79 canali è occupato: in questo caso un dispositivo Bluetooth continuerà a cercare di utilizzare questi canali, con il risultato di ridurre la velocità di trasmissione complessiva.

IL COLLAUDO

La tecnica AFH concorre a risolvere tale problema, permettendo ai dispositivi Blue-



tooth di evitare i canali occupati identificando i canali nel percorso di salto che potrebbero causare un decadimento delle prestazioni. In definitiva questa tecnica garantisce che Bluetooth possa coesistere senza creare eccessivi problemi in termini di interferenza con altri utenti che condividono la banda ISM. Per garantire l'implementazione della metodologia AFH è possibile utilizzare due tecniche ad alto livello. La prima prevede la

tooth di evitare i canali occupati identificando i canali nel percorso di salto che potrebbero causare un decadimento delle prestazioni. In definitiva questa tecnica garantisce che Bluetooth possa coesistere senza creare eccessivi problemi in termini di interferenza con altri utenti che condividono la banda ISM. Per garantire l'implementazione della metodologia AFH è possibile utilizzare due tecniche ad alto livello. La prima prevede la

possibilità di misurare il numero di ritrasmissioni richieste da un dato canale in un determinato periodo di tempo (ciò è indice del fatto che vi sono pacchetti scartati, per cui il canale in questione è occupato). Il secondo, invece, prevede la possibilità di misurare e confrontare la potenza relativa ricevuta da ogni canale di trasmissione.

Nella figura è mostrata la sequenza che viene visualizzata sullo schermo del tester MT 8852A di Anritsu.

Nella configurazione di test più idonea per eseguire la simulazione gli apparati di collaudo MT8852A (per Bluetooth) e MT8860A (per WLAN) vengono adoperati simultaneamente per misurare le prestazioni del collegamento. L'impiego di una rete combinatrice mette a disposizione i livelli dei segnali di interferenza e richiesti noti a entrambe le radio sottoposte a test.

Il controllore del sistema gestisce la connessione e la temporizzazione dei due percorsi della radio. In questo modo i tecnici possono misurare il tempo richiesto da un dispositivo Bluetooth per il ripristino dall'interferenza provocata dalla trasmissione WLAN. Sebbene i protocolli WLAN non adottino le tecniche AFH – esse semplicemente ricercano il miglior canale disponibile al momento e lo utilizzano – i ricevitori WLAN possono essere progettati in modo da garantire un elevato grado di resistenza alle interferenze, in modo che in ambienti rumorosi i dispositivi non rimangano bloccati, bensì siano semplicemente soggetti a una diminuzione della velocità di trasmissione.



*Peter George Angus Robinson - Wireless Measurements Group – Anritsu Europe