

# Il test di architetture wireless

Anche per il collaudo di soluzioni wireless, National Instruments segue l'approccio della strumentazione virtuale, proponendo un'unione di hardware e software

**Q**uali sono le peculiarità di un sistema di test per applicazioni wireless rispetto ad un sistema per applicazioni di comunicazione basate su tecnologie cablate? Lo abbiamo chiesto a Francesco Pistelli, ATE System Engineer di National Instruments. "L'architettura di test dipende molto dalla complessità del prodotto e dalla copertura di test che si vuole avere", egli ha risposto. "Si deve decidere a quale livello, pensando ad un modello a strati di tipo OSI, si vuole effettuare il test. Sicuramente il test parametrico allo strato fisico garantisce la massima copertura, ma ha dei costi maggiori perchè richiede strumentazione di ottimo livello. Un test a livello di puro Data-Link non restituisce dei parametri sul livello fisico ma solo un'indicazione della qualità del collegamento, ad esempio in termini di numero di pacchetti errati, e consente di ottenere un puro go/no-go. La soluzione ottima è sicuramente un mix di entrambe le metodologie".

**D** Quali sono i parametri più importanti che è necessario misurare?

**R** Poniamoci nel caso generale e quindi supponiamo che il dispositivo sotto test sia dotato sia di una parte trasmittente che di una parte ricevente. Le classiche misure che si effettuano su un trasmettitore sono la potenza trasmessa, la banda occupata - verificando che il segnale trasmesso sia contenuto all'interno della maschera spettrale eventualmente defini-



**Francesco Pistelli, ATE System Engineer di National Instruments**

ta da uno standard di riferimento - e il livello delle armoniche e delle spurie. Inoltre, si effettuano delle misure di potenza emessa nei canali adiacenti, per verificare che il dispositivo non generi interferenze nei confronti di dispositivi analoghi.

Inoltre è opportuno verificare la qualità della modulazione generata, misurando l'EVM (Error Vector Magnitude), nel caso di modulazioni bidimensionali, oppure misurando l'errore di fase, nel caso di modulazioni di fase continue. Qualora si usino modulazioni di tipo multi-portante, come l'Ofdm, si devono misurare anche altri parametri, come il livello di potenza relativo delle sottoportanti. Il parametro più importante che qualifica il ricevitore è la sua sensibilità. Il metodo classico per definire la sensibilità è stabilire il valore massimo di tasso di errore binario tollerabile, ad esempio 10<sup>-6</sup>: la sensibilità del ricevitore sarà definita come il livello di potenza del segnale ricevuto per cui si ottiene il tasso di errore suddetto.

**D** Quali sono le soluzioni proposte da National Instruments per questo tipo di applicazioni?

**R** La soluzione National Instruments segue la filosofia della strumentazione virtuale,

VALERIO ALESSANDRONI

quindi è basata su un'unione di hardware e software. A livello hardware abbiamo una famiglia di generatori di segnale RF, sia CW che vettoriali, e una serie di analizzatori di segnale RF vettoriali. Entrambe queste famiglie sono basate su moduli in formato PXI. A queste due famiglie di moduli hardware si uniscono due librerie software, lo Spectral Measurement Toolkit, che contiene una serie di funzioni per estrarre parametri classici per misure nel dominio della frequenza, e il Modulation Toolkit, che contiene una serie di funzioni per generare segnali in modo conforme ai più comuni formati di modulazione e consente di effettuare una serie di misure nel dominio della modulazione (EVM, errore di fase, BER, ecc.).

## I VANTAGGI DELLA STRUMENTAZIONE VIRTUALE

A questo punto, abbiamo chiesto a Pistelli di illustrarci i vantaggi della proposta National Instruments e i benefici di un approccio basato sulla strumentazione virtuale.

**D** Quali sono i 'plus' della proposta NI rispetto a quelle di altri fornitori?

**R** Un primo vantaggio è dato dalla riconfigurabilità dell'hardware. Infatti, essendo il comportamento dell'hardware definito tramite software, è possibile utilizzare un'unica piattaforma hardware per testare più tipi di protocolli. Questo riduce drasticamente il numero di strumenti da utilizzare, e quindi il costo, in un banco di collaudo di un dispositivo.

Il secondo vantaggio è la modularità dell'hardware. Nel futuro sarà sempre più comune confrontarsi con dispositivi RF in configurazione Mimo (Multiple-in multiple-out), in cui l'informazione viene trasmessa e ricevuta usando più antenne, e quindi catene multiple di ricezione e trasmissione. Questi sistemi sono già una realtà: sia lo standard 802.11n (il Wi-Fi fino a 600 Mbps) che 802.16e (il Wi-MAX mobile), richiedono esplicitamente l'utilizzo di antenne multiple. Quindi poter aggiungere moduli, garantendo ottime performance in termini di sincronismo tra i vari canali, è una delle caratteristiche peculiari del sistema PXI, non eguagliabile da nessun'altra piattaforma commerciale: inizia ad avere dei risvolti interessanti anche per applicazioni RF. Inoltre, la velocità del bus PXI consente applicazioni inedite: si possono acquisire in modo continuo segnali RF, facendo un semplice salvataggio dei dati I/Q su hard disk, senza perdita di alcun campione, per tempi molto lunghi, essendo limitati solo dalla capacità degli hard disk stessi.

**D** Qual è il vantaggio della strumentazione PC-based in generale e in questo caso particolare?

**R** Tutte le misure descritte in precedenza hanno un costo computazionale molto elevato. Usare i processori di nuova generazione, anche dual-core, permette un processing parallelo e veloce. Per esempio, riusciamo ad effettuare una misura di potenza in banda molto più velocemente, di circa un fattore 30, rispetto ad uno strumento benchmark. L'impatto è molto importante: consente infatti di ridurre i tempi di test, e quindi i costi del test stesso, oppure a parità di tempo si riesce ad aumentare la copertura del test stesso, in termini di tipi quantità di misure e di caratterizzazione statistica del dispositivo sotto test. ■