

## Radio Access for Next-Generation Network

Immaginare il mondo delle TLC dei prossimi anni è impresa ardua data la velocità con la quale cambia la tecnologia. Le continue e diverse offerte di mercato, conseguenti alle modificazioni della stessa tecnologia, sollecitano l'interesse degli utenti in varie direzioni; oggi si pianifica a tempi cortissimi, osservando le risposte del mercato.

In questo quadro, ipotizzare lo sviluppo di una tecnologia a scapito di altre non sembra un processo evolutivo realistico: dall'integrazione di varie tecnologie e di servizi diversi potranno nascere "prodotti" fruibili a basso costo e di qualità; gli utenti si aspettano proprio questo; di contro, gli operatori potranno vedere gli utili crescere, non difendendo i loro margini di guadagno sui singoli servizi, ma sfruttando le sinergie tra mercati di servizi alternativi o complementari, anche concorrenziali, che comporteranno sicuramente la crescita di traffico ad ogni livello di rete, se l'offerta è ben costruita nella sua complessità.

A ciò deve seguire, però, la crescita della rete capace di convogliare tali servizi verso l'utente finale, rispettando il requisito di ubiquità divenuto ormai fondamentale nella moderna società della comunicazione, in cui occorre essere connessi "sempre e ovunque".

In tale contesto acquistano sempre più importanza le tecnologie di accesso radio in grado di garantire la fruibilità di servizi multimediali attraverso il supporto di un alto data-rate abbinato all'implementazione di efficienti soluzioni di QoS.

In particolare ci si aspetta che nella rete del prossimo futuro, ribattezzata Next Generation Network (NGN), si riesca a garantire la disponibilità di almeno 1 Gb/s per le postazioni fisse in casa dell'utente e fino a 100 Mb/s per velocità veicolari, utilizzando il protocollo IP come fattore integrante per la fornitura di servizi cosiddetti Triple Play (telefono, internet e televisione), aventi requisiti di banda e di tolleranza ai ritardi profondamente diversi.

Lo sviluppo tecnologico ha consentito la nascita di varie soluzioni per il BWA (Broadband Wireless Access) dall'UMTS/HSPA al Wi-Fi, dal WiMax al LTE-Long Term Evolution, con l'obiettivo oramai consolidato di prevedere l'implementazione di tecniche quali OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) e MIMO (Multiple Input Multiple Output), fondamentali per garantire il raggiungimento delle performances richieste dalle reti NGN. In particolare:

- elevati valori di throughput associati a efficienze spettrali di almeno 5 b/s/Hz;
- resistenza alle interferenze, soprattutto a quelle da multipath;
- supporto di trasmissioni affidabili e con bassi livelli di delay, adatti per servizi di tipo multimediale;
- supporto di efficienti tecniche di accesso alle risorse spettrali (OFDMA), in modo da allocare dinamicamente i sotto-canali più adeguati all'utente che presenta le migliori caratteristiche di qualità per uno specifico intervallo di frequenza all'interno della banda disponibile.

In questo scenario si inseriscono le iniziative di ricerca e sperimentazione che la Fondazione Ugo Bordoni ha sviluppato negli ultimi anni e che sta continuando a portare avanti; sia affiancando il Ministero delle Comunicazioni nell'analisi delle potenzialità delle tecnologie indicate, anche attraverso la partecipazione ad opportuni tavoli tecnici cui hanno

partecipato anche esponenti dell'industria, operatori telco e società manifatturiere (sperimentazione di un Hot-Spot Wi-Fi multi operatore, attività sperimentale di apparati HiperLAN Mesh Network nella Comunità Montana della Maiella, sperimentazione tecnica della tecnologia WiMAX nella banda 3.4-3.6 GHz), sia attraverso la proposta di soluzioni innovative che consentano di migliorare la copertura delle reti di accesso radio a disposizione sfruttando preesistenti strutture cablate (soluzione CW-EUA, di cui la stessa FUB detiene il brevetto).

Per il futuro si prevede di studiare la possibilità di realizzare un'architettura generale di rete di accesso costituita da più reti in struttura gerarchica (multi-livello), in grado di trasportare più segnali di diversa natura (multi-service), e di consentire il collegamento contemporaneo di più stazioni ricetrasmittenti (multipunto), così da realizzare una infrastruttura microcellulare. Proprio l'architettura multi-livello permetterà di utilizzare al meglio le risorse di frequenza, di ridurre le dimensioni di ogni cella corrispondente ad un livello di rete e di garantire una copertura radio più mirata, permettendo di arricchire e migliorare i servizi offerti.

L'obiettivo è quello di rendere accessibili all'utente un ampio spettro di servizi ad alta qualità, utilizzando soluzioni di rete radio di rapida implementazione, nei diversi ambienti geografici.

Per tale ragione si ipotizza di sperimentare tale architettura di rete nella regione Valle d'Aosta attraverso il progetto definito "All Digital". Grazie alla sua particolare struttura orografica, infatti, la regione può rappresentare un valido laboratorio tecnologico in cui sperimentare sul campo l'efficienza delle tecnologie BWA indicate, e la loro capacità di fornire una concreta risposta al problema del Digital Divide.

In aggiunta si intende valutare l'impatto che le nuove tecnologie quali il WiMAX, anche impiegata su bande di frequenza diverse (700 MHz, 2.3/2.5 GHz) da quella al momento resa disponibile in Italia attraverso il recente bando indetto dal Ministero delle Comunicazioni (3.4–3.6 GHz), e l'LTE, possono determinare non solo a livello tecnologico, ma anche a livello economico e di mercato, grazie al diverso grado di penetrazione e di copertura che viene garantito dall'impiego di bande di frequenze più basse e favorevoli alle applicazioni in mobilità. Non vanno inoltre trascurate le soluzioni che, nel panorama attuale di carenza di disponibilità dello spettro, permettono di ottimizzare l'uso di questa importante risorsa. In questo contesto le tecniche "Open Spectrum" quali le "Cognitive Radio" e l'"Ultra Wide Band" rappresentano degli interessanti argomenti di ricerca da approfondire e sperimentare in campo.