

rendendo evidente la necessità di poter utilizzare quanto prima i miglioramenti delle capacità radio introdotte nel nuovo standard 802.16e.

Eutelia

La sperimentazione tenuta ad Arezzo su un'area estesa sia al contesto Urbano che Sub Urbano e Rurale, peraltro interessata dal digital divide come la Val Di Chiana, ha consentito di sperimentare il rilascio ai clienti "driver" dei servizi di accesso ad Internet ed alla Rete Pubblica Telefonica con tecniche di VoIp su piattaforma Eutelia con Protocollo SIP.

Sono stati sperimentati con successo Servizi Video di monitoraggio in Tempo Reale con tecniche di codifica MPEG2 MPEG4 su IP con banda impegnata di 2/4 Mbps tanto che il WIMAX ci è parsa una tecnologia adatta anche alla Realizzazione di VPN on demand per videoconferenza poiché i tempi di latenza risultano molto bassi e fenomeni di Video Audio Delay non risultano particolarmente evidenti. Naturalmente utilizzando apparecchiature dedicate alla videoconferenza tali fenomeni risultano praticamente assenti. Il WI-MAX è stato sperimentato con successo anche per il BackHauling di Celle di copertura WI-FI del nuovo servizio SKYPHO WI-FI lanciato a marzo 2006 da Eutelia.

I dati di throughput in NLOS (Non Line Of Sight) risultano particolarmente interessanti fino a 8 Mbps Up/Down Load Simmetrici anche in condizioni meteo particolarmente avverse).

Il Wi-Max è sicuramente una tecnologia abilitante per lo sviluppo dell'accesso a larga banda nelle aree prive di servizi ma anche nelle aree già servite da ADSL in quanto, con investimenti particolarmente contenuti, è possibile rilasciare servizi di accesso a larga banda equivalenti a quelli assicurati dalle più evolute tecniche di accesso su rame e fibra nelle aree già servite da ADSL su RAME.

Eutelia è particolarmente interessata ad investire sul Wireless, e quindi anche sul Wi-Max come soluzione tecnologica complementare a quelle già disponibili.

E' fondamentale invece che siano messe a disposizione degli operatori le frequenze nelle gamme di frequenza nelle quali siano accessibili tecnologie a basso costo per l'accesso, se si desidera che si inneschi il circolo virtuoso della competizione vera.

Infatti il problema delle frequenze 3,5 GHz è un problema meramente amministrativo in quanto le frequenze sono assegnate al Ministero della Difesa che però praticamente non

utilizza se non in alcuni impianti pilota e di fatto lo spettro risulta praticamente libero in Italia.

Eutelia si auspica un Bando Regionale (anche provinciale va bene) entro il 2006 relativo all'uso Licenziato delle Frequenze a 3,5 GHz non necessariamente ed esclusivamente impiegabili per WIMAX ma anche per WLL e tecniche di accesso Radio in genere con porzioni di Canale RF almeno di 28 MHz

2mtelecom

Positivi i risultati della sperimentazione condotta da 2mtelecom, le cui conclusioni sono che nelle zone rurali l'installazione si è rivelata rapida e pratica, con facilità di puntamento

In ambiente urbano si sono riscontrate buone prestazioni in rapporto alla scarsa visibilità della BS e un ampio ventaglio di copertura

L'ambito rurale la sperimentazione ha permesso di riscontrare un elevato raggio di copertura (> 10 km) ed elevate prestazioni :4-6 Mbit/s per link(uplink); Aggregato pari a 9 Mbit/s

In conclusione, il Wi-Max si rivela un'ottima soluzione per combattere il DigitalDivide e per servire zone con carenza di infrastrutture.

Tecnorad Italia

Risultati positivi anche per Tecnorad Italia, le cui conclusioni pongono dei quesiti per la futura regolamentazione. Partendo da queste considerazioni:

- Banda disponibile 200 MHz
- Riutilizzo frequenziale ipotizzato per ogni operatore: 3
- Larghezza di banda per ogni settore: 7 MHz almeno
- Banda per ogni operatore: 21 MHz
- Necessità di bande di guardia tra gli operatori(?)
- Parte della banda lasciata per reti "private" (?)

Tecnorad auspica licenze provinciali o al massimo regionali per dare nuovo impulso al panorama TLC nazionale. Nel caso di licenze nazionali si corre il serio rischio che gli

incumbent prendano le licenze più per evitare la minaccia di nuovi player che per sviluppare la nuova tecnologia.

Italtel

Gli apparati Wimax802.16d mantengono le promesse di portare la larga banda anche a grandi distanze (in LOS)

Possono lavorare anche in NLOS ma non danno prestazioni eccellenti.

La banda che offrono su un canale di 3,5 MHz è più che adeguata per navigare in internet ad alta velocità ma resta inferiore a quanto offerto da tecnologie concorrenti.

Gli apparati provati, è però innegabile che è ancora in corso un grande lavoro di ricerca e sviluppo volto sia al miglioramento delle prestazioni che alla riduzione dei costi.

Ericsson

La sperimentazione di Ericsson si è basata invece sul programma "WiMax Open Trial", che ha avuto come obiettivo quello di valutare caratteristiche e applicabilità delle soluzioni WiMax a portafoglio nell'ambito del programma di sperimentazione coordinato dalla Fondazione Bordini.

Le attività avviate presso la sede Ericsson di Roma lo scorso 26 ottobre – hanno coinvolto numerosi partecipanti, fra i quali Albacom, Create-Net, Iniziative Industriali Italiane, Infratel, Labcoop, Maxfon, Mobilmente, Tele2, Wind, Rai, Telecom Italia, Università di Tor Vergata e altri, a diversi livelli di coinvolgimento, in modo da massimizzare l'efficacia delle attività, in termini di rapidità di condivisione dei risultati e di sinergie conseguibili nel perseguimento degli obiettivi di verifica.

L'aggiornamento degli apparati alla più recente versione commerciale ha permesso di eseguire, oltre ai test specificamente previsti dal programma della FUB – in una varietà di situazioni e differenti approcci - anche test di funzionalità di servizi VoIP, Streaming and Internet Browsing.

Gli apparati utilizzati sono la Base Station MacroMAX AS.MAX (outdoor) e il CPE EasyST (indoor), prodotti da Airspan e distribuiti da Ericsson.

In conclusione, la tecnologia apre importanti opportunità per tutti gli operatori tlc: quelli di rete fissa potranno estendere la portata delle tecnologie DSL anche alle aree rurali e orograficamente complesse e offrire servizi di accesso a banda larga mobile; gli operatori mobili potranno evitare il sovraccarico delle reti 3G e offrire servizi fissi e mobili anche dove non sono in possesso di licenza, mentre i new entrant potranno bypassare gli incumbent e avvantaggiarsi delle nuove opportunità apertesesi nei Paesi emergenti.

Siemens

Per Siemens, che ha condotto le sperimentazioni a Champoluc (Valle D'Aosta), Parma, Val D'Ossola e Cassina De' Pecchi (MI) avvalendosi della collaborazione di partner quali Fastweb, Rai Way, Infratel Italia, Telecom Italia, Vodafone e Wind, le ampie e diversificate sperimentazioni condotte in Italia hanno dimostrato che la tecnologia Wimax è una tecnologia pienamente consolidata, in grado di fornire da subito un'adeguata risposta alle esigenze di accesso fisso e nomadico a banda larga.

Per il gruppo tedesco il WiMax è una tecnologia che già oggi si presenta sul mercato con prodotti certificati e interoperabili secondo uno standard comune, e perciò intrinsecamente pensati e sviluppati per uno scenario competitivo nell'interesse dell'utente finale.

La tecnologia può inoltre contribuire in Italia a risolvere i problemi del digital divide impiegando una banda, il 3.5 GHZ, che la sperimentazione ha dimostrato adeguata allo scopo purché non siano imposti limiti inopportuni severi alla potenza irradiata.

In base a quanto rilevato nel corso delle sperimentazioni, il WiMax è dunque pronto a passare da una fase sperimentale ad una fase di servizio pienamente operativo.

Per Siemens, dunque, le regole di assegnazione dei canali e le regole di coesistenza fra operatori devono essere studiate con grande attenzione ed essere basate sugli studi effettuati in CEPT che dimostrano la possibile coesistenza anche fra tecnologie differenti.

Sono soprattutto gli operatori piccoli o medi, o comunque quelli che non dispongono di tecnologie "tradizionali" che sono interessati all'uso di questa tecnologia.

Ne consegue che la struttura delle licenze dovrà adeguarsi alle richieste di questi operatori inevitabilmente con un taglio principalmente locale. D'altro canto le aree di licenza non potranno essere tenute troppo piccole per evitare che gli inevitabili margini di interoperabilità fra aree contigue limitino di fatto le possibilità di copertura.

Seam

Il gruppo SEAM presenta un bilancio positivo della sperimentazione e conclude con una riflessione sulle licenze.: al fine di rendere il WiMAX un'opportunità di rilancio nel settore delle telecomunicazioni la procedura di assegnazione delle licenze dovrebbe tenere in considerazione alcuni elementi principali come la messa in atto delle misure asimmetriche che consentano di creare una reale competizione nel segmento dell'accesso; la parcellizzazione delle licenze in funzione del territorio; la definizione di una struttura di costi strettamente collegata all'area geografica in funzione delle relative caratteristiche socio economiche; la definizione di modalità di pagamento flessibili che rendano facile l'accesso alle stesse da parte di piccoli operatori e l'assegnazione di una parte dello spettro all'utilizzo a carattere privato a favore della P.A. locale e centrale e per aziende di interesse nazionale.

AssoMax

Per AssoMax - l'alleanza dei più importanti installatori e costruttori di telecomunicazioni nazionali nata con lo scopo di creare un punto di raccolta delle esperienze nel settore wireless e implementarle nel nuovo ed emergente mondo della tecnologia WiMAX - la rapidità di realizzazione di reti urbane, suburbane e rurali, con una ottima qualità di servizio e affidabilità, è la caratteristica più interessante di questa tecnologia che permette di far fronte ad una grande densità di dati da 10 a 40 Mps per Km² con celle urbane disposte in circa 500mt fino a 1,5 Km di raggio potendo fornire grande banda anche grazie al fatto di poter aumentare il numero dei canali per cella.

I risultati ottenuti dalle apparecchiature WiMax di nostra costruzione sebbene prototipali, e non ancora industrializzate sono in linea con le aspettative tecniche ipotizzate in fase di progetto e in linea con i risultati degli altri sperimentatori.

Infotel

Infotel S.p.A. ha ottenuto l'autorizzazione dal Ministero delle Telecomunicazioni ad effettuare due sperimentazioni WiMax1.Area di Pescasseroli/ Opi(AQ) in ambiente

montuoso grazie alla disponibilità di Poste Italiane². Area di Villasimius (CA) in ambiente rurale in partecipazione con la Divisione Radiomobili di SITE e la disponibilità di Tiscali

Le considerazioni finali di Infotel sulla sperimentazione sono che:

- Gli apparati Aperto hanno bisogno di un SNR di 10 dB
- Su alcuni siti il livello di rumore che abbiamo misurato è di -86 dBm, quindi il segnale in ricezione dovrebbe essere almeno -76 dBm.
- La massima distanza teorica è 6,85 Km.

WimaxTOP

Le conclusioni di WimaxTOP sulla sperimentazione sono che il funzionamento in NLOS è poco prevedibile a tavolino e va verificato caso per caso.

- L'installazione a tetto non è sufficiente a garantire il funzionamento
- Il buon risultato ottenuto in ambiente interno è comunque su distanza breve e con segnale irradiato lungo la direttrice di una via.
- L'installazione in interno dell'antenna SS è critica; il collegamento è risultato possibile solo vicino alla finestra alzando le veneziane di alluminio.

I fattori critici sono:

- la maturità tecnologica,
- la disponibilità di apparati a prezzi contenuti • la disponibilità delle frequenze e la regolamentazione delle licenze.

L'auspicio è che il processo di evoluzione tecnica e di regolamentazione corrano su binari paralleli e si incontrino puntuali all'inizio del 2007.

Il Wi-Max può dare un servizio ai cittadini ed alle imprese, per creare un valore per il sistema paese.

Sirti

Il bilancio della sperimentazione si rivela positivo, con l'installazione rapida e facilità di puntamento. In particolare:

- In città elevate prestazione in condizioni di visibilità (LOS)

- In ambito rurale elevato raggio di copertura (link massimo sperimentato >13,8 km) con buone prestazioni

Il sistema e la tecnologia (pre-WiMAX) sono stati validati nel loro complesso. La soluzione adottata ben si presta a combattere il digital divide.

ZTE Corp. ha comunicato di rinunciare allo sviluppo degli apparati Wi-Max a standard 802.16-2004, dichiarando di ritenere lo sviluppo dello standard 802.16e ad un livello di priorità maggiore, in conseguenza, Sirti ha congelato la sperimentazione alla situazione presentata;

Sulla base dell'esperienza maturata, Sirti ritiene che la tecnologia Wi-Max possa rappresentare una soluzione adeguata, a patto di poterne disporre in tempi brevi;

Perché ciò sia possibile, è necessario definire con urgenza la disponibilità delle frequenze nella banda dei 3,5 GHz: una politica delle licenze che risulti di stimolo e non penalizzante verso il mercato;

Sirti auspica pertanto la possibilità di poter estendere la sperimentazione (con finalità modificate) ai nuovi prodotti a standard "full-mobile", con l'obiettivo di:

- Verificarne la rispondenza allo standard in condizioni di mobilità
- Verificarne il comportamento in presenza di:
 - più SU attive contemporaneamente (interferenza su canali e/o aree attigue)
 - più BS attive contemporaneamente
 - in condizioni di NLOS
 - interferenza (e/o interoperabilità) trasversale
- Verificarne la copertura sul territorio:
 - in prossimità delle BS
 - in ambito urbano (mappa copertura, presenza di edifici elevati, link "lunghi")
 - all'interno di edifici

SELEX Communications

Dai test effettuati da SELEX Communications emerge che la tecnologia è competitiva perché:

- non risente rilevantemente della interferenza di più utenti (multi-user)
- non risente delle maggiori attenuazioni di tratta, del più elevato timespread delaye in generale dell'ambiente propagativo montano/rurale

- lavora con differenti lunghezze di pacchetto (tipiche di servizi differenti) ed ottiene valori di PL, Latenza e Jitter compatibili con i servizi a valore aggiunto

Le prestazioni in area urbana sono considerevoli e confrontabili con quelle in area rurale, in linea con l'obiettivo di abbattimento del DigitalDivide.

I fattori di successo del Wi-Max in Italia sono:

- Assegnazione della banda in modo neutrale in linea con la ECC (04)05, per permettere utilizzi simmetrici e asimmetrici agli operatori
- SELEX Communications considera comunque che l'allocazione dello spettro ai sistemi TDD consenta un uso più efficiente della banda stessa e rappresenti la scelta più adatta per la realizzazione di una rete di accesso effettivamente a banda larga
- Uso della banda per servizi fissi, nomadici e portatili
- Allocazione di una adeguata banda per operatore come compromesso tra numero di operatori e numero di canali per licenza
- Spinta da parte della Pubblica Amministrazione e dagli Enti Locali per la copertura delle aree disagiate
- Basso costo delle licenze ed in tempi quanto più possibili brevi

Solving International-Seam

Le conclusioni finali di Solvine International-Seam sono che al fine di rendere il WiMAX un'opportunità di rilancio nel settore delle telecomunicazioni la procedura di assegnazione delle licenze dovrebbe tenere in considerazione alcuni elementi principali:

- Mettere in atto delle misure asimmetriche che consentano di creare una reale competizione nel segmento dell'accesso
- Parcellizzare fortemente le licenze in funzione del territorio :(nazionale, regionale provinciale se non anche a livello delle aree comunali)

- Definire una struttura di costi strettamente collegata all'area geografica in funzione delle relative caratteristiche socio economiche
- Definire delle modalità di pagamento flessibili che rendano facile l'accesso alle stesse da parte di piccoli operatori
- Separare l'utilizzo per collegamenti PmP e nomadico e il futuro utilizzo mobile al fine di velocizzare la fase di assegnazione
- Dedicare una parte dello spettro all'utilizzo a carattere privato a favore della P.A. locale e centrale e per aziende di interesse nazionale

Enterprise Digital Architects

Le conclusioni della sperimentazione di Enterprise Digital Architects si riassumono nei seguenti punti:

- I collegamenti hanno garantito buone prestazioni (*throughput, delay, jitter, ...*) per la tecnologia WiMAX pressoché conformi a quelle dichiarate
- I sistemi utilizzati hanno inoltre garantito affidabile capacità trasmissiva
- I risultati ottenuti sono stati soddisfacenti se considerata una larghezza di canale limitata a 3.5 MHz.

La Fondazione Bordonì, il Ministero delle Comunicazioni e il Ministero della Difesa valuteranno l'esito dei risultati per dare un corso al futuro di questa tecnologia. Il risultato delle sperimentazioni è stato positivo cercheremo ora di tirare le somme per capire quale sarà il futuro impiego di questa tecnologia attraverso una serie di atti più precisi e più chiari.

La sperimentazione WiMax in Italia

In linea con una politica di spinta all'innovazione e con l'obiettivo di facilitare la diffusione della larga banda, tramite tecnologie radio che permettano di ridurre i costi di infrastruttura, il Ministero delle comunicazioni ha svolto una sperimentazione tecnologica di sistemi basati sullo standard IEEE802.16-2004. Tale sperimentazione, conclusasi nel

mezzo di giugno 2006, è stata forse una delle più estese e complete sperimentazioni tecnologiche al mondo relativa agli apparati WiMax nella banda di frequenza dei 3.5GHz. L'attività era iniziata nel 2005 con l'assegnazione delle licenze da parte del Ministero delle Comunicazioni, anche grazie alla volontà di collaborazione del Ministero della Difesa che ha concesso le frequenze necessarie in diverse aree del territorio nazionale.

Poiché la sperimentazione era di tipo tecnologico, i soggetti autorizzati a svolgerla erano i costruttori di apparati o, nel caso di apparati prodotti all'estero, i relativi distributori ufficiali presenti in Italia. Le sperimentazioni autorizzate sono state 50 e hanno visto coinvolti i principali costruttori mondiali di apparati WiMax quali Siemens, Airspan, Aperto, Alvarion, ecc.. I siti coinvolti sono stati scelti in modo da considerare le diverse situazioni ambientali nelle quali gli apparati potrebbero essere impiegati. Questi ambiti sono raggruppabili in tre diverse categorie: area urbana, area rurale o area montana. Inoltre, i collegamenti potevano essere in vista oppure non in vista e questo anche per la caratteristica di questa tecnologia che impiega la tecnica multiportante OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) particolarmente idonea a facilitare questo tipo di collegamenti. La responsabilità e il coordinamento delle sperimentazioni sono stati affidati al Ministero delle Comunicazioni che, in collaborazione con la Fondazione Ugo Bordoni, ha svolto anche l'attività di pubblicizzazione e di organizzazione generale della campagna sperimentale, oltre alla raccolta dei risultati parziali e finali dei singoli trial.

La sperimentazione si è svolta nella banda dei 3.4-3.6GHz, una delle bande indicate dal *Regulatory Working Group* del *WiMax Forum* per l'utilizzo di questa tecnologia con particolare riferimento ai collegamenti punto-punto o punto-multipunto. Le canalizzazioni utilizzate sono state la 1.75 MHz, la 3.5 MHz e la 7 MHz a seconda delle risorse frequenziali disponibili. Sono state utilizzate sia la tecnica FDD (*Frequency Division Duplexing*), che prevede la presenza di una banda di guardia tra il canale di *uplink* e quello di *downlink* (100 MHz nel caso della sperimentazione), sia la tecnica TDD (*Time Division Duplexing*), che prevede una ripartizione ottimale della banda disponibile tra il canale di *uplink* e quello di *downlink*, variabile con il tempo e con le condizioni di traffico. Inoltre la massima potenza emessa EIRP (*Emitted Isotropic Radiated Power*) all'antenna è stata fissata a 36 dBm (4Watt) per rispettare la richiesta, da parte del Ministero della Difesa, di limitare le aree di copertura a poche decine di chilometri.

In corrispondenza con la conclusione dell'attività sperimentale, si è svolto presso il Ministero delle comunicazioni il convegno "Sperimentazione WiMax: i risultati". Nel corso

del convegno, gli sperimentatori, hanno descritto i singoli *trial* e i dati sperimentali, i quali, in linea di massima, hanno confermato le prestazioni attese (tutte le informazioni riguardanti la sperimentazioni sono accessibili sul sito <http://wimax.fub.it>).

Si è ora in attesa che il Ministero della Difesa prenda una decisione relativamente all'utilizzo delle frequenze nella banda 3.4-3.6 GHz, di cui il Ministero stesso è concessionario, in modo che si possa svolgere una eventuale successiva fase di assegnazione delle licenze e consentire così anche in Italia, in linea con quanto sta già accadendo negli altri paesi europei, l'impiego di questa tecnologia radio innovativa.

3.2.3 Il supporto al sistema di comunicazioni radiomobili Tetra

Nel corso del 2005 è proseguita l'attività di supporto della FUB all'ISCOM nell'attività di test e certificazione degli apparati del sistema di comunicazioni radiomobili TETRA per il consorzio internazionale di aziende denominato TETRA MoU.

Il TETRA MoU (Memorandum of Understanding, cioè Associazione di Cooperazione tra costruttori) è un'Associazione industriale che rappresenta gli interessi dei costruttori, degli operatori di rete e degli utilizzatori per la tecnologia radio mobile digitale denominata TETRA.

La normativa relativa al TETRA è stata sviluppata dall'ETSI (Istituto Europeo per la Normativa Europea delle Telecomunicazioni) ed è una normativa di tipo "aperto" da parte dei principali protagonisti del mercato.

L'Associazione ha creato una procedura, per assicurare l'interoperabilità tra apparati dei diversi costruttori, allo scopo di garantire un mercato aperto e realmente competitivo, per i sistemi e gli apparati con tecnologia TETRA.

Questa procedura prevede che due fondamentali compiti debbano essere svolti da un Ente di Certificazione indipendente di parte terza:

- realizzazione di Specifiche Tecniche di Interoperabilità (Tetra Interoperability, TIP, specifications) attraverso una collaborazione con le industrie;
- effettuazione di prove tecniche di terminali sulle infrastrutture di rete di diversi costruttori.

In seguito al crescente numero di costruttori di apparati l'Associazione ha deciso di affidare questo compito di vitale importanza ad un Ente di Certificazione indipendente da scegliere sulla base di una gara internazionale ed ha scelto l'ISCOM che ha firmato, all'inizio del 2002, un contratto con il consorzio di aziende TETRAMoU, con il quale ha assunto il ruolo di Organismo di Certificazione dell'interoperabilità dei medesimi.

A fine 2003 si è formalizzata ufficialmente la collaborazione della FUB come sub-contraente dell'ISCOM nell'ambito del Contratto Quadro tra quest'ultimo ed il TETRA MoU e dei Model Contract che l'ISCOM ha firmato, nell'ambito del Contratto Quadro, con i principali costruttori di apparati TETRA.

Le principali attività che la Fondazione è stata chiamata a svolgere sono state:

- il coordinamento delle attività di specifica delle procedure di test degli apparati, che si estrinseca nella conduzione delle riunioni internazionali volte a definire le specifiche dei test di interoperabilità attraverso la mediazione delle proposte provenienti dagli attori coinvolti;
- la partecipazione alle attività di gestione delle sessioni di test degli apparati (supervisione delle misure ed all'analisi dei dati) che l'ISCOM è tenuto, contrattualmente, ad effettuare su richiesta dei costruttori di terminali TETRA;
- supporto alla ridefinizione del processo di test e certificazione ed del formato dei Certificati di interoperabilità degli apparati attualmente in corso in ambito TetraMou;

La certificazione di Interoperabilità per i sistemi di rete e per i terminali TETRA è di fondamentale importanza per il mercato TETRA, caratterizzato da un insieme di costruttori in grado di fornire prodotti che si basano su un'interfaccia "aperta".

Per i gestori delle reti, la procedura di certificazione, realizzata dal Consorzio TETRA MoU, costituisce il più significativo fattore di fiducia in quanto fornisce l'evidenza del vantaggio del funzionamento della normativa condivisa.

Le verifiche effettuate dal "vivo" tra le infrastrutture di rete ed i terminali vengono condotte da questo Istituto, responsabile per la certificazione delle prestazioni IOP. I prodotti che superano le verifiche ottengono un certificato di IOP che evidenzia la conformità alle specifiche tecniche di IOP (tali specifiche vengono indicate con l'acronimo TIP).

E' ora prevista una evoluzione verso TETRA 2 e tale evoluzione dello standard Tetra consentirà di mantenere i sistemi Tetra già installati al passo con l'evoluzione tecnologica complessiva del mercato delle telecomunicazioni (il Tetra 2 deve mantenere la piena compatibilità con il sistema Tetra precedente), introducendo trasmissioni a pacchetto con banda molto più ampia dell'attuale e quindi già orientate verso l'offerta di nuovi servizi, in linea con quanto sta accadendo per i sistemi cellulari.

3.2.4 Le azioni di gestione dello spettro radio

Nell'ambito dell'area di attività riguardante le tecnologie radio avanzate, La Fondazione ha svolto diverse attività riguardanti la gestione dello spettro radio ed in particolare ha realizzato i seguenti database delle assegnazioni di frequenza, del catasto delle infrastrutture delle reti radiomobili ed infine degli spot Wi-Fi.

- **Il popolamento del Database delle assegnazioni di frequenza**

La collaborazione fra il Ministero delle Comunicazioni (ed in particolare l'attuale Direzione Generale per la Pianificazione e la Gestione dello Spettro Radioelettrico - DGPGR) e la Fondazione Ugo Bordoni relativa alla costituzione ed al popolamento del Registro Nazionale delle assegnazioni di frequenza è nata nel 2001 sulla base dell'esigenza del Ministero di riunire in un unico database tutte le informazioni relative alle assegnazioni

La FUB ha fornito al Ministero delle Comunicazioni un database completo ed aggiornato delle assegnazioni di frequenze, che si configura come naturale estensione dell'attività avente come obiettivo la costituzione del Registro Nazionale delle assegnazioni di frequenza.

Nel 2005, la FUB ha svolto attività di popolamento del database inserendo i seguenti elementi:

- 1) Ponti radio ad uso pubblico: sono stati raccolti i dati sui ponti radio dei diversi operatori. I dati che sono stati forniti da alcuni operatori, seppur completi, erano in un formato non compatibile con l'Accordo di Berlino, che costituisce la base del Registro Nazionale. Per alcuni operatori è stato possibile effettuare tale conversione senza particolari difficoltà tecniche, e questi dati sono già stati inseriti nel Registro Nazionale. In particolare, sono stati resi disponibili i dati aggiornati relativi ai ponti radio di Telecom Italia (inclusa TIM), Wind, e RayWay. Non sono stati ricevuti i dati relativi agli altri operatori, in particolare Vodafone e 3 Italia.

- 2) Ponti radio ad uso privato: è stato completato l'inserimento dei dati relativi a questi impianti, che sono stati convertiti dal formato originale in cui erano stati forniti; si è proceduto anche alla correzione di errori che erano occorsi nella fase di caricamento dai database preesistenti;
- 3) Televisione Analogica e Digitale (schede TVA e TVD): è stato completato l'inserimento dei dati relativi alle schede TVA e TVD.

Per altre categorie di dati non è stato possibile procedere all'inserimento nel database poiché i dati non sono stati resi disponibili oppure sono stati ricevuti in formati non compatibili con le specifiche del Registro Nazionale e non riconducibili ad essi nei tempi limitati del progetto. Il Ministero delle Comunicazioni e la Fondazione Ugo Bordoni si riservano di procedere all'inserimento di tali dati nel Registro Nazionale nel corso di future collaborazioni.

Per quanto riguarda l'adeguamento ai formati internazionali, la FUB ha provveduto a convertire il Registro Nazionale nel nuovo formato stabilito nel corso della recente revisione dell'Accordo di Berlino (noto anche come "HCM agreement") per quanto riguarda la parte relativa ai servizi radio fissi e mobili.

- **La raccolta di informazioni per il Database del Catasto Infrastrutture delle Reti Radiomobili**

Le attività della FUB nella gestione dello spettro radio hanno riguardato anche la raccolta di Informazioni per il Database del Catasto Infrastrutture delle Reti Radiomobili.

Si tratta della continuazione delle attività intraprese con la costituzione del Catasto delle infrastrutture per le reti radiomobili, in cui la Fondazione era impegnata nel fornire il necessario supporto tecnico al coordinamento delle attività di raccolta delle informazioni costitutive del Catasto e alla sistematizzazione dell'informazione all'interno di un database aggiornato alla data del 31 dicembre 2004, passato in gestione alla Direzione Generale di Gestione e Pianificazione delle Frequenze del Ministero delle Comunicazioni.

In intesa con il Ministero, nel 2005 la Fondazione ha ripreso la gestione, la manutenzione del database e lo sviluppo delle interfacce utente necessarie per la fruizione dell'informazione da parte delle strutture decentrate del Ministero.

Le attività svolte dalla FUB per il Catasto delle infrastrutture radiomobili possono essere sintetizzate nei punti seguenti:

- l'attività tecnica della Fondazione si è concentrata sulla manutenzione del database;
- nel periodo intercorso dall'inizio dell'attività, gli operatori hanno effettuato tre ulteriori invii di dati. In base alle risultanze delle operazioni di gestione del database per l'aggiornamento si è potuto verificare un notevole miglioramento della qualità dei dati inviati dagli operatori, i quali, nell'anno intercorso dall'inizio del popolamento del database si sono adeguati in modo sempre più puntuale alle specifiche richieste per l'invio dei dati, in parte a seguito di richieste di adeguamento formulate dal Ministero e dalla Fondazione ed in parte a seguito di un affinamento del processo interno di gestione. Questa normalizzazione verso lo standard richiesto dal Decreto Direttoriale ha permesso di ridurre il carico lavorativo destinato all'adeguamento dei dati al formato richiesto dal Decreto Direttoriale e quindi di iniziare una fase di valutazione della coerenza dei dati contenuti nel database per migliorarne il contenuto informativo mediante richieste mirate di verifiche, aggiornamenti e correzioni;
- la Fondazione ha ritenuto opportuno verificare l'adeguatezza dei requisiti di utente precedentemente raccolti ed eventuali nuovi requisiti. La fase di aggiornamento dei requisiti d'utente è ancora in corso;
- al fine di offrire un indirizzo nella scelta dei requisiti di utente, sono state progettate due possibili modalità grafiche di interfacciamento con il database. Dall'impiego delle due interfacce grafiche si ritiene possibile l'individuazione delle funzionalità che devono essere presenti negli strumenti da sviluppare per l'impiego del database e quindi giungere più efficacemente alla definizione dei requisiti di utente.