

La rete è stata realizzata su esplicita richiesta da parte del Comune e dell'Università di Lecce.

La gamma dei servizi che sono stati messi a disposizione nella rete civica (Internet veloce, tele-education, e-learning, e-Government, VoIP su rete wireless, TV su IP wireless, ecc.) e dei quali è stata fornita solo una possibile dimostrazione è stata tale da attirare gli interessi di diverse categorie di utenti.

Per dare la possibilità di usufruire di tali servizi sono stati installati due "chioschi informatici" che favoriranno l'accesso ad informazioni di pubblica utilità da parte del cittadino, dello studente, del turista e di tutti coloro che intenderanno collegarsi in rete. A tal proposito è stato predisposto un sito web che aiuterà l'utente ad ottenere il servizio richiesto. In particolare sono stati previsti servizi di "help al turismo", con possibilità di visualizzare notizie su luoghi e monumenti che un turista sta visitando, anche tramite l'uso di un palmare.

In aggiunta ai servizi sopra descritti sulla rete del progetto TERRA-Lecce sono state sperimentate anche altre applicazioni tecnologicamente avanzate ed implementate per la prima volta su una rete wireless di questa dimensione. Grazie alla collaborazione di società di livello nazionale quali Alcatel ed Interact si sono potute sperimentare le applicazioni di VoIP e IPTV su reti wireless.

In particolare la FUB ha sperimentato il servizio VoIP mediante l'utilizzo di apparecchiature wireless in collaborazione con la società Alcatel e con la società Interact ha sperimentato il servizio di TV su IP.

Entrambi i test hanno dato risultati soddisfacenti ed hanno suscitato un notevole interesse da parte delle istituzioni cittadine.

Il progetto TERRA-Lecce è stato presentato alla cittadinanza con un convegno il 18 aprile 2005. Nel corso del convegno, si è data piena visibilità dei servizi e della potenzialità della rete, anche in considerazione del fatto che la finalità del progetto è anche quella di abituare il cittadino all'uso del mezzo informatico e di costruire un tessuto tecnologico

atto a sviluppare le potenzialità degli utenti, delle risorse locali, del mercato del lavoro non tradizionale e di inventare nuove figure professionali. Il convegno ha avuto una vasta eco, grazie anche ai servizi televisivi che sono stati trasmessi a livello nazionale.

Tutti i risultati del progetto sono disponibili sul sito www.fub.it/terra.

- **La Rete per la Città della Scienza di Napoli**

Nel 2005, la FUB ha dato seguito alla realizzazione della rete sperimentale wireless presso Città della Scienza di Napoli.

La Fondazione Ugo Bordoni e la Fondazione IDIS di Napoli (la fondazione che ha elaborato il progetto della Città della Scienza) hanno firmato nel mese di novembre 2004 un accordo di programma per realizzare la copertura wireless della Città della Scienza, nell'ambito di un progetto più esteso finalizzato alla realizzazione di un Polo Digitale di Eccellenza che possa collegare tra loro tutte le attività di carattere turistico, culturale, di sviluppo, di monitoraggio e di ricerca sull'ex area industriale di Bagnoli e sul territorio circostante. Su questa rete verranno messi a disposizione servizi innovativi rivolti sia al personale di Città della Scienza che ai visitatori che potranno visitare l'area museale coadiuvati da supporti informatici senza fili.

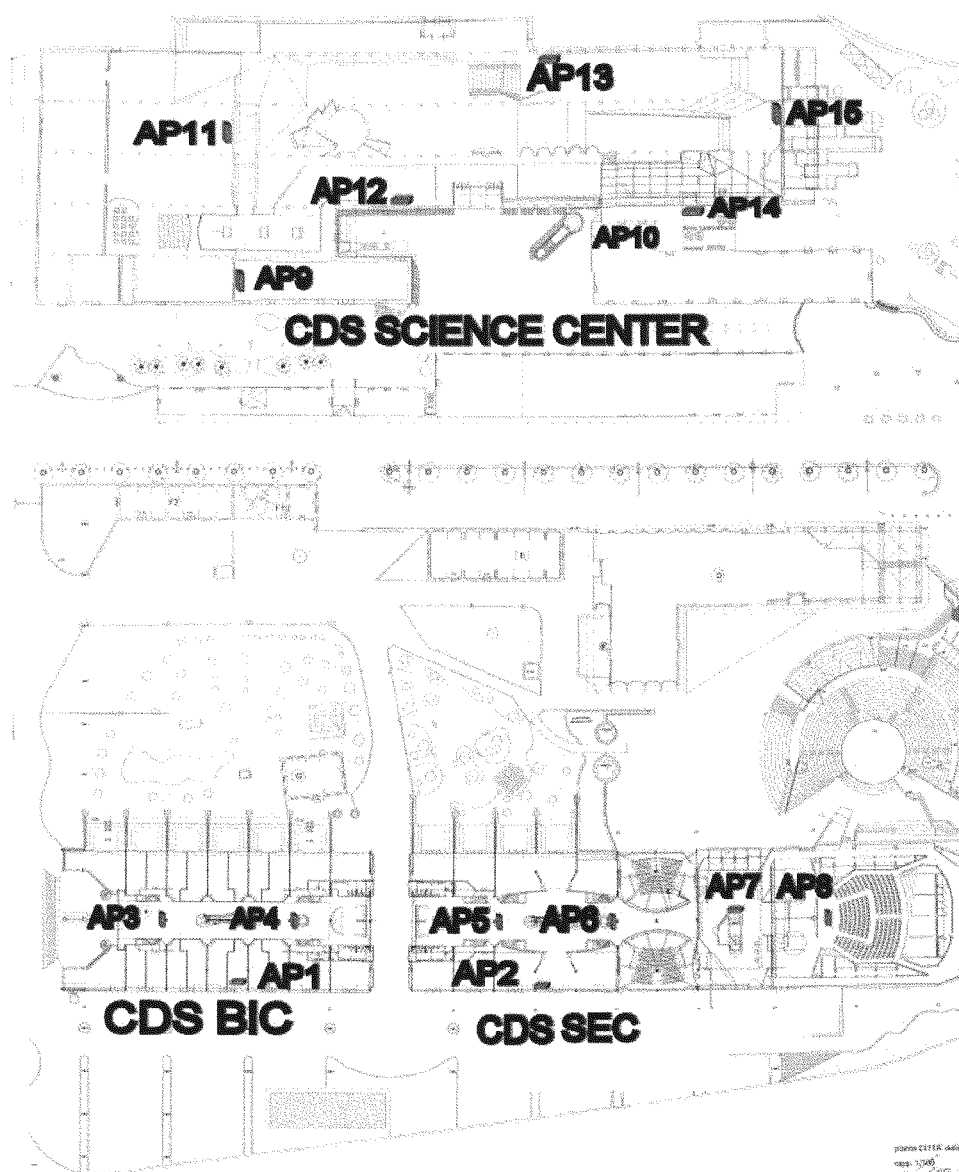
E' stato inoltre previsto un collegamento mediante radioLAN tra la Città della Scienza con le aree marine protette di Baia e Gaiola per visualizzare le immagini riprese da una rete di monitoraggio realizzata dalla Soprintendenza per i beni Archeologici delle province di Napoli e Caserta.

In particolare, nel 2005 è stato definito il progetto esecutivo della rete da implementare presso la Città della Scienza a Napoli. E' stato dato avvio ai lavori di realizzazione della rete che, nonostante alcuni ostacoli di origine tecnica, è stata portata a termine nelle sue linee principali.

In una fase successiva saranno perfezionati i collegamenti in laserlink con la sede universitaria ed i servizi da mettere on-line.

La figura che segue presenta la pianta di Città della Scienza sulla quale sono stati riportati gli i terminali radio con una numerazione identificativa (AP1- 20). Nel corso del 2005, sono state coperte le aree del settore BIC (Area Incubatore di Impresa), dello Spazio Eventi e dell'area Congressi (CdS-SEC).

Il progetto esecutivo per Città della scienza



Il progetto della copertura wireless della Città della Scienza prevede che una volta realizzata la rete si mettano in atto tutte quelle misure che consentiranno un utilizzo

controllato e sicuro della stessa rete nel caso di accesso pubblico. Sarà pertanto necessario configurare gli apparati in dotazione alla Città della Scienza, in modo tale da creare delle VLAN dedicate al tipo di servizio specifico (pubblico o privato).

Successivamente si dovrà mettere in atto una soluzione per la sicurezza generale e flessibile. In tal senso, la FUB ha già definito varie ipotesi di soluzioni che si possono prendere in considerazione, dipendenti dal tipo di servizio che si vorrà offrire (privato o pubblico).

3.2.2 La Sperimentazione WiMAX

- **Il WiMax**

Lo standard IEEE 802.16, meglio noto con il nome WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access), potrebbe rappresentare una vera rivoluzione nel mondo delle comunicazioni, in quanto renderà possibile la realizzazione di reti senza fili a banda larga con topologia punto-multipunto aventi una estensione metropolitana caratterizzata da una velocità di trasmissione fino a 75 Mbps utilizzando una canalizzazione di 1.75, 3.5, 7, 14, 28 MHz.

Le aspettative nate intorno a questa tecnologia sono molto ambiziose, anche in considerazione dell'opportunità di poter offrire prestazioni estremamente competitive e vantaggiose, in termini di costi, rispetto a soluzioni cablate come l'ADSL, consentendo così di scavalcare l'ormai annoso problema dell'accesso disaggregato alla rete locale, cioè l'accesso a quel tratto di rete telefonica fissa che dalla centrale raggiunge la casa dell'utente.

Rispetto alle soluzioni WLL (Wireless Local Loop) esistenti, il WiMax utilizza frequenze più basse (tra i 2 e gli 11 GHz) che non richiedono la presenza di visibilità ottica tra stazione trasmittente e ricevente, rendendo quindi possibile una copertura di tipo cellulare del

territorio. Inoltre, anche se al momento l'applicazione principale ipotizzata è quella di accesso fisso (senza trascurare la possibile funzione di *backhaul*, cioè di congiunzione di una dorsale ad un punto di accesso), le evoluzioni già previste dello standard consentiranno a breve di supportare anche accessi di tipo nomadico e, successivamente, un certo livello di mobilità (con l'802.16e si potrà restare connessi alla rete anche nel momento in cui ci si reca da una "hot zone" Wi- Max ad un'altra)*.

Lo schema di modulazione previsto nello standard è basato sull'impiego della tecnica OFDM/OFDMA a 256/2048 sottoportanti, grazie alla sua robustezza al multipath ed alla compatibilità con soluzioni "fixed wireless" definite dall'ETSI in Europa. Inoltre, il WiMax è in grado di supportare simultaneamente servizi multipli con una QoS (Quality of Service) completa, consentendo il trasporto di tutti i principali protocolli di rete in modo molto efficiente (Ipv4, Ipv6, Ethernet, ATM, ecc.).

Dal momento che si tratta di uno standard concordato a livello mondiale, la sua implementazione consentirà di utilizzare lo stesso terminale quasi ovunque nel mondo, come già accade con il GSM. Ne è una dimostrazione il fatto che tutti i maggiori produttori di componentistica, a partire da Intel con il chip denominato "Rosedale", stanno progettando un componente WiMax da inserire in ogni PC, così come già avviene per il Wi-Fi. Lo sviluppo di questa tecnologia in Italia è però frenato, allo stato attuale, dal fatto che le frequenze che a livello mondiale sono state assegnate al WiMax (3.4-3.6

* Nota: La versione 802.16e rappresenta un'evoluzione della tecnologia che migliora l'efficienza della trasmissione, ottimizzando la banda e la potenza utilizzata. Ogni utente può avere più di una connessione/sessione attiva simultanea, con banda riservata e qualità differente, con grande miglioramento dell'efficienza nella occupazione di banda in aria.

Alcatel ritiene che esistano le condizioni per assegnare le frequenze agli Operatori interessati, mediante l'emissione dei bandi di gara, per dar seguito alla sperimentazione conclusa a giugno 2006 al fine soddisfare le aspettative degli utenti. Le frequenze dovrebbero essere allocate per servizi fissi e portabili, cioè senza restrizioni di utilizzo, in modo da favorire lo sviluppo del mercato di massa.

L'assegnazione dello spettro, secondo Alcatel, dovrebbe avvenire con modalità neutrale rispetto alle varie componenti tecnologiche, per permettere sia l'utilizzo delle tecnologie FDD sia l'utilizzo delle tecnologie TDD. Infatti la tecnologia TDD 802.16e introduce nuovi ed importanti elementi potenzialmente innovativi nello sviluppo di reti wireless per applicazioni: ULL e digital divide ma anche innovativi introducendo una dimensione nomadica e portatile dei dispositivi.

GHz) risultano parzialmente utilizzate dal Ministero della Difesa. Allo scopo di superare questo ostacolo il Ministero delle Comunicazioni ha avviato tutte le azioni necessarie ad ottenerne la piena o la parziale disponibilità in tempi brevi. Per tale motivo si è proceduto a una sperimentazione che ha coinvolto i principali costruttori ed operatori del settore per evidenziare i limiti e le potenzialità della tecnologia, non trascurando l'aspetto dell'interoperabilità tra apparati prodotti da costruttori diversi, aspetto fondamentale per consentire agli utenti di spostarsi tra "locations" e "service providers" diversi.

La tabella sottostante fornisce una panoramica completa degli standard della famiglia 802.16 in discussione presso il WiMax Forum (organismo senza fini di lucro costituito dai principali produttori di apparecchiature e componenti per le comunicazioni quali Cisco, Alcatel, Nortel Networks, Motorola, Nokia, Intel, Siemens, ecc.).

STANDARD	OBIETTIVI
802.16-2001	Specifica l'interfaccia aerea per l'accesso fisso a banda larga P-M-P nella banda compresa tra 11 e 66 GHz
802.16a-2003	Aggiunge al precedente la possibilità di effettuare trasmissioni senza visibilità diretta e su bande comprese tra i 2 e gli 11GHz. Topologia Mesh opzionale
802.16d-2004	Specifica l'interfaccia aerea per l'accesso fisso e/o nomadico a banda larga P-M-P nella banda compresa tra 2 e 66 GHz (integrazione dei due precedenti standard)
802.16e	Specifica l'interfaccia aerea per l'accesso mobile a banda larga P-M-P nella banda compresa tra 2 e 6 GHz, con velocità anche veicolari. NLOS supportato
802.16f	Migliora le funzionalità della rete in modalità Mesh, prevedendo la possibilità che ogni Subscriber Station possa svolgere il ruolo di Base Station
802.16g	Fornisce procedure e servizi che migliorino l'interoperabilità e la gestione delle risorse di rete, della mobilità e dello spettro per gli apparati conformi allo standard 802.16
802.16h	Emendamento allo standard 802.16-2004 ideato per migliorare la coesistenza di trasmissioni in bande non licenziate inferiori agli 11 GHz

Fonte: "Ci avviciniamo al 4G: la convergenza delle tecnologie digitali". Quaderni di Telema, aprile 2005.

- **La sperimentazione e i risultati**

La Fondazione Ugo Bordoni, in collaborazione con il Ministero delle comunicazioni, ha coordinato l'attività sperimentale sul WiMax condotta in Italia e basata sull'utilizzo di apparati rispondenti allo standard IEEE 802.16, anche noto come WiMax, nelle sue versioni presenti (IEEE 802.16a/d) e future (IEEE 802.16e).

La fase sperimentale ha seguito una fase di audizione degli operatori del settore delle telecomunicazioni, che si è svolta nell'ottobre 2004, e che ha coinvolto gli operatori interessati, ripartiti in: associazioni dei provider, costruttori, operatori fissi, operatori mobili, associazioni utenti, operatori WLL.

Dopo la fase di consultazioni è stato costituito un gruppo di lavoro formato da personale della Direzione Generale Pianificazione e Gestione dello Spettro Radio del Ministero delle Comunicazioni e da personale della FUB, con lo scopo di gestire una sperimentazione specifica nel tentativo di indagare su quelle che sono le effettive potenzialità ed i limiti della tecnologia WiMax e quali le reali possibilità di sviluppo.

In effetti, le sperimentazioni in campo sono state finalizzate a verificare le reali prestazioni di apparati WiMax in configurazione di esercizio le più disparate (LOS, NLOS, OLOS, ecc.). Da sottolineare che una sperimentazione così ampia sul territorio e variegata nelle modalità di esercizio, aperta a tutti i costruttori mondiali di apparati WiMax, trova difficilmente riscontro in altri paesi europei ed extraeuropei.

La finalità della sperimentazione era quindi di fare chiarezza e valutare attentamente le prestazioni di sistemi che utilizzano tecnologie evolute, quale quella WiMax, anche tenendo presente del contributo che queste ultime potrebbero fornire per la riduzione del digital divide in Italia. Per questa ragione il Ministero delle comunicazioni ha deciso di adottare una linea attenta e graduale, anche in attesa di decisioni da parte del Ministero della Difesa circa banda necessaria e che si arrivi ad un regime di certificazione degli apparati da parte del WiMax Forum per una loro reale interoperabilità, linea condivisa dalla Fondazione Ugo Bordoni.

Inoltre, con il supporto della Fondazione Bordini, il Ministero delle Comunicazioni persegue l'intento di individuare un coordinamento delle varie iniziative effettuate a tutti i livelli decisionali (MIT, Ministero delle Comunicazioni, Regioni, Province, Infratel, ecc.) affinché si concentrino tutte le volontà politiche, economiche e sociali dietro una regia tecnica unica per il miglioramento e sviluppo dell'infrastruttura di telecomunicazioni in Italia.

Per preparare la sperimentazione del WiMax, la Fondazione ha svolto, nel corso dei primi mesi del 2005, incontri di studio e pianificazione, inizialmente rivolta ai soli soci e successivamente aperta anche ad altri soggetti, al fine di individuare l'approccio più adatto per consentire l'introduzione di questa nuova tecnologia nella realtà italiana. Ha partecipato, nell'ambito del gruppo di lavoro appositamente costituito per il coordinamento della sperimentazione, a diverse riunioni di preparazione e di gestione dell'attività sperimentale.

La FUb ha provveduto a predisporre un sito web (<http://wimax.fub.it>) che, oltre a descrivere lo scopo della sperimentazione e a fornire tutte le notizie ed i risultati della stessa, ha consentito ai soggetti costruttori di apparati WiMax o rivenditori ufficiali di apparati prodotti all'estero, di proporre nuove sperimentazioni, attraverso la compilazione di un apposito modulo.

Dopo un attento lavoro di analisi delle sperimentazioni proposte dai costruttori, sono state accolte 53 delle 79 richieste presentate opportunamente distribuite in aree urbane, rurali e montane. E' stata inoltre preparata una guida, che è stata inviata alle società coinvolte nella sperimentazione tecnologica, per fornire delle precise indicazioni di svolgimento dell'attività sperimentale.

La tabella che segue indica le sperimentazioni approvate:

Le sperimentazioni approvate

	Apparati impiegati	Richiedente	Sito Sperimentazione	Canale
1	Redline Communications	2M Telecomunicazioni S.r.l.	Valle dell'Orco	1, 2
2	Redline Communications	2M Telecomunicazioni S.r.l.	Cuneo	1, 2, 3, 4
3	Alvarion Ltd	Alcatel Italia Spa	Milano	5, 6
4	Alvarion Ltd	Alcatel Italia Spa	Ivrea	1, 2
5	Alvarion Ltd	Alcatel Italia Spa	Arezzo	3, 4
6	Alvarion Ltd	Alcatel Italia Spa	Siena	5, 6
7	S.I.C.E. Società Italiana Costruzioni Elettroniche	Assomax s.r.l.	Catania	3, 4
8	S.I.C.E. Società Italiana Costruzioni Elettroniche	Assomax s.r.l.	Parma	1, 2
9	S.I.C.E. Società Italiana Costruzioni Elettroniche	Assomax s.r.l.	Lucca	1,2
10	S.I.C.E. Società Italiana Costruzioni Elettroniche	Assomax s.r.l.	Siracusa	5,6
11	Alvarion Ltd	ELMAT	Borgnalle (Valle d'Aosta)	7, 8
12	Alvarion Ltd	ELMAT	Parma	3, 4
13	Alvarion Ltd	ELMAT	Milano	9, 10
14	Alvarion Ltd	ELMAT	Enna	1, 2, 3, 4
15	Alvarion Ltd	ELMAT	Catania	1, 2
16	Proxim Corporation	Enterprise Architects Digital	Torino	1, 2
17	Proxim Corporation	Enterprise Architects Digital	Roma	1, 2
18	Airspan Communications Limited	Ericsson Telecomunicazioni S.p.A.	Torino	3, 4
19	Airspan Communications Limited	Ericsson Telecomunicazioni S.p.A.	Roma	3, 4
20	Alvarion Ltd	Essentia S.p.A.	Torino (Castellamonte)	1, 2, 7, 8
21	Nera Networks	Eutelia SpA	Arezzo	5, 6
22	APERTO NETWORKS	INFOTEL S.p.A.	Pescasseroli (AQ)	1, 2, 3, 4
23	APERTO NETWORKS	INFOTEL S.p.A.	Cagliari	1, 2, 3, 4
24	Alvarion Ltd	Italtel S.p.A	Palermo	3, 4
25	Alvarion Ltd	Italtel S.p.A	Firenze	7,8
26	Airspan Communications Limited	MARCONI COMMUNICATIONS S.p.A.	Palermo	5, 6
27	Airspan Communications Limited	MARCONI COMMUNICATIONS S.p.A.	Palermo	7, 8
28	Airspan Communications Limited	MARCONI COMMUNICATIONS S.p.A.	Fosseno (frazione di Nebbiuno) (Verbania)	1, 2, 3, 4
29	NexNet Wireless	Netscalibur Italia S.p.A	Milano	15, 16
30	APERTO NETWORKS	Nortel Italia	Roma	5, 6
31	APERTO NETWORKS	Nortel Italia	Olbia	1, 2, 3, 4
32	APERTO NETWORKS	Nortel Italia	Arezzo (Autostrada A1- A14)	1, 2

33	SELENIA Communications S.p.A.	Selex Communications	Parma	5, 6
34	NAVINI	Seicos S.p.a./Ibax S.C.Ar.L	Cagliari	5, 6, 7, 8
35	NAVINI	Seicos S.p.a./Ibax S.C.Ar.L.	Siracusa	1, 2, 3, 4
36	NAVINI	Seicos S.p.a./Ibax S.C.Ar.L	L'Aquila	5, 6, 7, 8
37	SELENIA Communications S.p.A.	Selex Communications	L'Aquila	1, 2, 3, 4
38	Alvarion Ltd	Sidin S.p.A.	Pescara (loc. Pianacce)	1, 2
39	Siemens Mobile Communication Spa	Siemens Mobile Communication Spa	Ayas-Crest (Valle d' Aosta)	1, 2, 3, 4
40	Siemens Mobile Communication Spa	Siemens Mobile Communication Spa	Val D'Ossola	5, 6, 7, 8
41	Siemens Mobile Communication Spa	Siemens Mobile Communication Spa	Torino	5, 6
42	Siemens Mobile Communication Spa	Siemens Mobile Communication Spa	Parma	7, 8
43	Siemens Mobile Communication Spa	Siemens Mobile Communication Spa	Palermo (Mondello)	1, 2
44	Siemens Mobile Communication Spa	Siemens Mobile Communication Spa	Milano (Lorenteggio)	1, 2
45	Siemens Mobile Communication Spa	Siemens Mobile Communication Spa	Milano (Cassina de' Pecchi)	3, 4
46	ZTE Corporation	SIRTI s.p.a.	Torino	7, 8
47	APERTO NETWORKS	Tecnorad	Roma	7, 8
48	Nera Networks	Wimaxtop	Milano	11, 12
49	Nera Networks	Nera Networks	Pisa	3,4
50	Nera Networks	Nera Networks	Firenze	3,4

La banda designata ai fini della sperimentazione è la banda licenziata dei 3.4 – 3.6 GHz, che è attribuita al Ministero della Difesa che la usa per il servizio fisso e di radiolocalizzazione e che ha acconsentito alla sperimentazione su un numero limitato di canali e in alcune località.

La tabella che segue presenta le frequenze rese disponibili dal Ministero della Difesa e le canalizzazioni:

ZONE	DISPONIBILITA'		CANALI INDICATI	
	canali (3,4 - 3,5 GHz)	canali (3,5 - 3,6 GHz)	canali (MHz)	canali (MHz)
Milano	4x7 MHz (Entro un raggio di 30 km)		3425-3433	3525-3533
			3472-3479	3572-3579
			3479-3486	3579-3586
			3486-3493	3586-3593
	Canale 1		3426-3427,75	3526-3527,75
	Canale 2		3427,75-3429,5	3527,75-3529,5
	Canale 3		3429,5-3431,25	3529,5-3531,25
	Canale 4		3431,25-3433	3531,25-3533
	Canale 5		3472-3473,75	3572-3573,75
	Canale 6		3473,75-3475,5	3573,75-3575,5
	Canale 7		3475,5-3477,25	3575,5-3577,25
	Canale 8		3477,25-3479	3577,25-3579
	Canale 9		3479-3480,75	3579-3580,75
	Canale 10		3480,75-3482,5	3580,75-3582,5
	Canale 11		3482,5-3484,25	3582,5-3584,25
	Canale 12		3484,25-3486	3584,25-3586
	Canale 13		3486-3487,75	3586-3587,75
	Canale 14		3487,75-3489,5	3587,75-3589,5
Roma	2x7 MHz (entro 25 Km)		3415-3422	3515-3522
			3424-3431	3524-3531
	Canale 1		3415-3416,75	3515-3516,75
	Canale 2		3416,75-3418,5	3516,75-3518,5
	Canale 3		3418,5-3420,25	3518,5-3520,25
	Canale 4		3420,25-3422	3520,25-3522
	Canale 5		3424-3425,75	3524-3525,75
	Canale 6		3425,75-3427,5	3525,75-3527,5
	Canale 7		3427,5-3429,25	3527,5-3529,25
	Canale 8		3429,25-3431	3529,25-3531
Arezzo	2x7 MHz		3440-3447	3540-3547
			3447-3454	3547-3554
	Canale 1		3440-3441,75	3540-3541,75
	Canale 2		3441,75-3443,5	3541,75-3543,5
	Canale 3		3443,5-3445,25	3543,5-3545,25
	Canale 4		3445,25-3447	3545,25-3547
	Canale 5		3447-3448,75	3547-3548,75
	Canale 6		3448,75-3450,5	3548,75-3550,5
	Canale 7		3450,5-3452,25	3550,5-3552,25
	Canale 8		3452,25-3454	3552,25-3554
Piemonte	2x7 MHz		3466-3472	3566-3572
			3472-3479	3572-3579
	Canale 1		3466-3466,75	3566-3566,75
	Canale 2		3466,75-3468,5	3566,75-3568,5
	Canale 3		3468,5-3470,25	3568,5-3570,25
	Canale 4		3470,25-3472	3570,25-3572
	Canale 5		3472-3473,75	3572-3573,75
	Canale 6		3473,75-3475,5	3573,75-3575,5

	Canale 7	3475,5-3477,25	3575,5-3577,25
	Canale 8	3477,25-3479	3577,25-3579
Valle d'Aosta	2x7 MHz	3452-3472 3472-3479	3552-3572 3572-3579
	Canale 1	3455-3455,75	3555-3555,75
	Canale 2	3455,75-3458,5	3555,75-3558,5
	Canale 3	3458,5-3470,25	3558,5-3570,25
	Canale 4	3470,25-3472	3570,25-3572
	Canale 5	3472-3473,75	3572-3573,75
	Canale 6	3473,75-3475,5	3573,75-3575,5
	Canale 7	3475,5-3477,25	3575,5-3577,25
	Canale 8	3477,25-3479	3577,25-3579
Sardegna	2x7 MHz	3447-3454 3454-3451	3547-3554 3554-3551
	Canale 1	3447-3448,75	3547-3548,75
	Canale 2	3448,75-3450,5	3548,75-3550,5
	Canale 3	3450,5-3452,25	3550,5-3552,25
	Canale 4	3452,25-3454	3552,25-3554
	Canale 5	3454-3455,75	3554-3555,75
	Canale 6	3455,75-3457,5	3555,75-3557,5
	Canale 7	3457,5-3459,25	3557,5-3559,25
	Canale 8	3459,25-3461	3559,25-3561
Abruzzo	2x7 MHz	3440-3447 3513-3520	3541-3548 3593-3600
	Canale 1	3440-3441,75	3540-3541,75
	Canale 2	3441,75-3443,5	3541,75-3543,5
	Canale 3	3443,5-3445,25	3543,5-3545,25
	Canale 4	3445,25-3447	3545,25-3547
	Canale 5	3513-3514,75	3593-3594,75
	Canale 6	3514,75-3516,5	3594,75-3596,5
	Canale 7	3516,5-3518,25	3596,5-3598,25
	Canale 8	3518,25-3520	3598,25-3600
Sicilia	2x7 MHz	3436-3443 3489-3496	3536-3543 3589-3596
	Canale 1	3436-3437,75	3536-3537,75
	Canale 2	3437,75-3439,5	3537,75-3539,5
	Canale 3	3439,5-3441,25	3539,5-3541,25
	Canale 4	3441,25-3443	3541,25-3543
	Canale 5	3489-3490,75	3589-3590,75
	Canale 6	3490,75-3492,5	3590,75-3592,5
	Canale 7	3492,5-3494,25	3592,5-3594,25
	Canale 8	3494,25-3496	3594,25-3596
Piemonte	2x7 MHz	3442-3449 3449-3455	3542-3549 3549-3555
	Canale 1	3442-3443,75	3542-3543,75
	Canale 2	3443,75-3445,5	3543,75-3545,5
	Canale 3	3445,5-3447,25	3545,5-3547,25
	Canale 4	3447,25-3449	3547,25-3549
	Canale 5	3449-3450,75	3549-3550,75
	Canale 6	3450,75-3452,5	3550,75-3552,5
	Canale 7	3452,5-3454,25	3552,5-3554,25
	Canale 8	3454,25-3456	3554,25-3556

	2x7 MHz	3480-3487	3568-3575
		3487-3494	3575-3582
Toscana	Canale 1	3480-3481,75	3568-3569,75
	Canale 2	3481,75-3483,5	3569,75-3571,5
	Canale 3	3483,5-3485,25	3571,5-3573,25
	Canale 4	3485,25-3487	3573,25-3575
	Canale 5	3487-3488,75	3575-3576,75
	Canale 6	3488,75-3490,5	3576,75-3578,5
	Canale 7	3490,5-3492,25	3578,5-3580,25
	Canale 8	3492,25-3494	3580,25-3582

Al 31 dicembre 2005 sono state avviate quasi tutte le sperimentazioni concordate con il Ministero delle Comunicazioni. Alcuni soggetti richiedenti hanno espressamente rinunciato a procedere alla sperimentazione.

La tabella che segue riporta l'elenco di tutte le sperimentazioni avviate, gli apparati impiegati, i soggetti richiedenti, i siti della sperimentazione e le date di attivazione:

Le sperimentazioni WiMax

n°	Apparati impiegati	Richiedente	Sito sperimentazione	Data attivazione
1	Siemens	Siemens	Milano (Cassina dè Pecchi)	1 settembre 2005
2	Alvarion Ltd	Elmat	Borgnalle (AO)	18 ottobre 2005
3	Alvarion Ltd	Essentia	Torino (Castellamonte)	21 ottobre 2005
4	Airspan Communications Limited	Ericsson Telecomunicazioni	Roma	26 ottobre 2005
5	Alvarion Ltd	Elmat	Milano	2 novembre 2005
6	NexNet Wireless	Netscalibur Italia	Milano	3 novembre 2005
7	Alvarion Ltd	Alcatel Italia	Arezzo	4 novembre 2005
8	Alvarion Ltd	Alcatel Italia	Ivrea	4 novembre 2005
9	ZTE Corporation	Sirti	Torino	7 novembre 2005
10	Aperto Networks	Tecnorad	Roma	7 novembre 2005
11	Selex Communications	Selex Communications	Parma	9 novembre 2005
12	Alvarion Ltd	Elmat	Parma	10 novembre 2005
13	Airspan Communications Limited	Marconi Communications	Palermo	11 novembre 2005
14	Siemens	Siemens	Champoluc (Valle d'Aosta)	14 novembre 2005
15	Selex Communications	Selex Communications	L'Aquila	16 novembre 2005
16	Alvarion Ltd	Alcatel Italia	Milano	21 novembre 2005
17	Proxim Corporation	Enterprise Digital Architects	Roma	21 novembre 2005
18	Proxim Corporation	Enterprise Digital Architects	Torino	21 novembre 2005
19	Redline Communications	2M Telecomunicazioni	Valle dell'Orco	22 novembre 2005
20	Redline Communications	2M Telecomunicazioni	Cuneo	22 novembre 2005
21	Nera Networks	Eutelia	Arezzo	25 novembre 2005
22	S.I.C.E. Società Italiana Costruzioni Elettroniche	Assomax	Parma	28 novembre 2005
23	Alvarion Ltd	Sidin	Pescara (loc. Pianacce)	28 novembre 2005

24	Alvarion Ltd	Italtel	Palermo	29 novembre 2005
25	Airspan Communications Limited	Marconi Communications	Fosseno (Verbania)	29 novembre 2005
26	Airspan Communications Limited	Marconi Communications	Palermo (Università degli Studi di Palermo, Cittadella Universitaria)	29 novembre 2005
27	Alvarion Ltd	Elmat	Catania	29 novembre 2005
28	Alvarion Ltd	Elmat	Enna	30 novembre 2005
29	Siemens	Siemens	Val D'Ossola	30 novembre 2005
30	Aperto Networks	Nortel Italia	Arezzo (Autostrada A1-A14)	2 dicembre 2005
31	Airspan Communications Limited	Ericsson Telecomunicazioni	Torino (Pralormo)	7 dicembre 2005
32	Aperto Networks	Infotel	Pescasseroli (AQ)	20 dicembre 2005
33	Siemens	Siemens	Milano (Lorenteggio)	19 gennaio 2006
34	Siemens	Siemens	Torino	19 gennaio 2006
35	Nera Networks	WimaxTop	Milano	20 gennaio 2006

Apparati impiegati	Richiedente	Sito Sperimentazione
Alvarion Ltd	Alcatel Italia Spa	Siena
Alvarion Ltd	Italtel S.p.A	Firenze
S.I.C.E. Società Italiana Costruzioni Elettroniche	Assomax s.r.l.	Lucca
S.I.C.E. Società Italiana Costruzioni Elettroniche	Assomax s.r.l.	Siracusa
Nera Networks	Nera Networks	Pisa
Nera Networks	Nera Networks	Firenze

Le sperimentazioni che sono state avviate nel periodo a partire dal mese di settembre 2005 al mese di gennaio 2006 sono state concluse entro il 30 giugno. Le sperimentazioni che hanno preso avvio nel mese di aprile 2006 si concluderanno nel mese di ottobre 2006.

Il gruppo di lavoro che coordina la sperimentazione, cura anche l'attività di negoziazione per l'ottenimento della banda dei 3.5 GHz attualmente a disposizione del Ministero della Difesa e le attività finalizzate ad ottenere una regolamentazione che risulti il più possibile in comune con gli altri paesi europei.

Oltre all'attività di coordinamento delle sperimentazioni, la FUB ha partecipato a numerosi convegni e giornate di studio inerenti gli aspetti tecnici e regolamentari riguardanti la tecnologia WiMax.

Nel mese di giugno 2006, la FUB e il Ministero delle Comunicazioni hanno organizzato un convegno per la presentazione dei risultati della sperimentazione da parte delle aziende coinvolte nelle sperimentazioni.

Al convegno hanno partecipato, in qualità di speaker, tutte le società manifatturiere che hanno ottenuto l'autorizzazione a sperimentare. L'evento ha previsto l'allestimento di un'area espositiva con stand di aziende ed operatori del settore, così da consentire ai partecipanti di acquisire informazioni sui prodotti e sulle soluzioni attuabili.

Si riporta una sintesi delle conclusioni espresse dalle aziende che hanno presentato i risultati della sperimentazione:

Alcatel

Alcatel ha realizzato nell'ambito della sperimentazione quattro trial nelle città di Arezzo, Ivrea, Vimercate e Siena, grazie alla disponibilità delle municipalità ed alla collaborazione di università ed operatori, quali Wind e Telecom Italia.

Nel Comune di Arezzo, Alcatel ha realizzato la prima rete cittadina WiMax in Italia, nell'ambito della sperimentazione coordinata da FUB e grazie alla determinazione del Comune che ha partecipato attivamente, mettendo a disposizione anche le competenze dei propri servizi informatici. Sono state collegate cinque sedi dell'Amministrazione ed una postazione mobile della protezione civile, con micro base stations installate nel Palazzo Comunale. Le sperimentazioni hanno permesso di validare le capacità del WiMAX e testare applicazioni a larga banda wireless, come video streaming, Internet veloce e VoIP, tramite webcam o videocamere collegate alla rete è stato possibile approntare rapidamente e nella massima flessibilità servizi di telesorveglianza.

Le prestazioni riscontrate durante le prove sono state soddisfacenti in ambito LOS, dove si possono raggiungere velocità di download fino 10Mbps. In ambito NLOS si sono rilevate le limitazioni di copertura indoor legate alla versione 802.16d utilizzata,