



Elmat - Hexilan - Lucent



Giornata di Studio sullo stato di avanzamento delle sperimentazioni WiMax

Roma – 30 Gennaio 2006



Hexilan
Telecom & Networking

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



Agenda

- Relatori e Obiettivi
- La sperimentazione di Elmat – Hexilan – Lucent
- Scenario e Architettura di rete
- Caratteristiche
- Considerazioni e sviluppi futuri
- Risultati dei Test e Conclusioni

Relatori e Obiettivi

Relatori

- Andrea Rem Picci
- Daniele Blasi

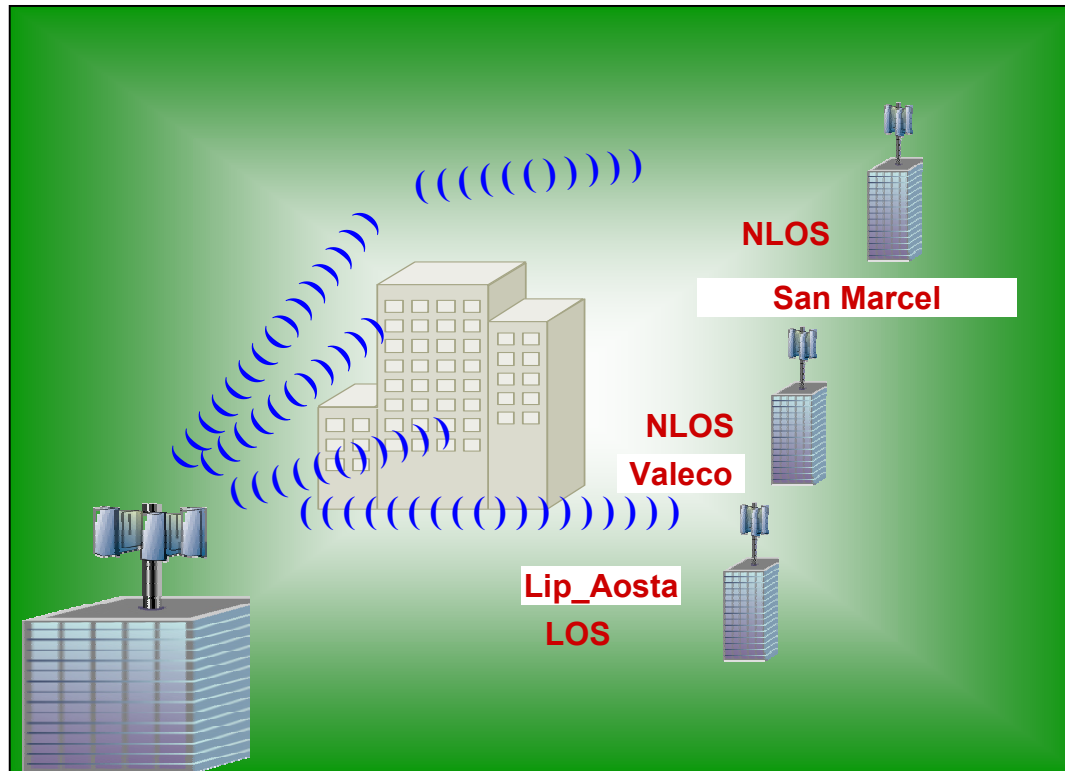
Obiettivi

- Condividere l'esperienza sviluppata nell'ambito della sperimentazione WiMAX nella Valle D'Aosta
- Presentare la sperimentazione realizzata con uno sguardo particolare a:
 - lo scenario
 - le prestazioni radio in funzione della tecnologia/standard

Sperimentazione WiMAX – Regione Borgnalle – Valle D’Aosta

- Team
 - Elmat : Fornitore degli apparati
 - Hexilan: Service Provider
 - Lucent: System Integrator
- Sperimentazione in ambiente rurale
 - siti all’interno della vallata
 - 4 siti (1 Access Unit, 3 Subscriber Unit)
 - distanza massima: 8 Km
 - massimo dislivello 220m
 - condizione di LOS e NLOS (determinata da edifici in prossimità del AU)
- Specifiche della rete:
 - Connettività base (Data Transfer, Best effort) Servizio navigazione utenti
 - Traffico real time (VoIP, Video, QoS)
 - Sicurezza

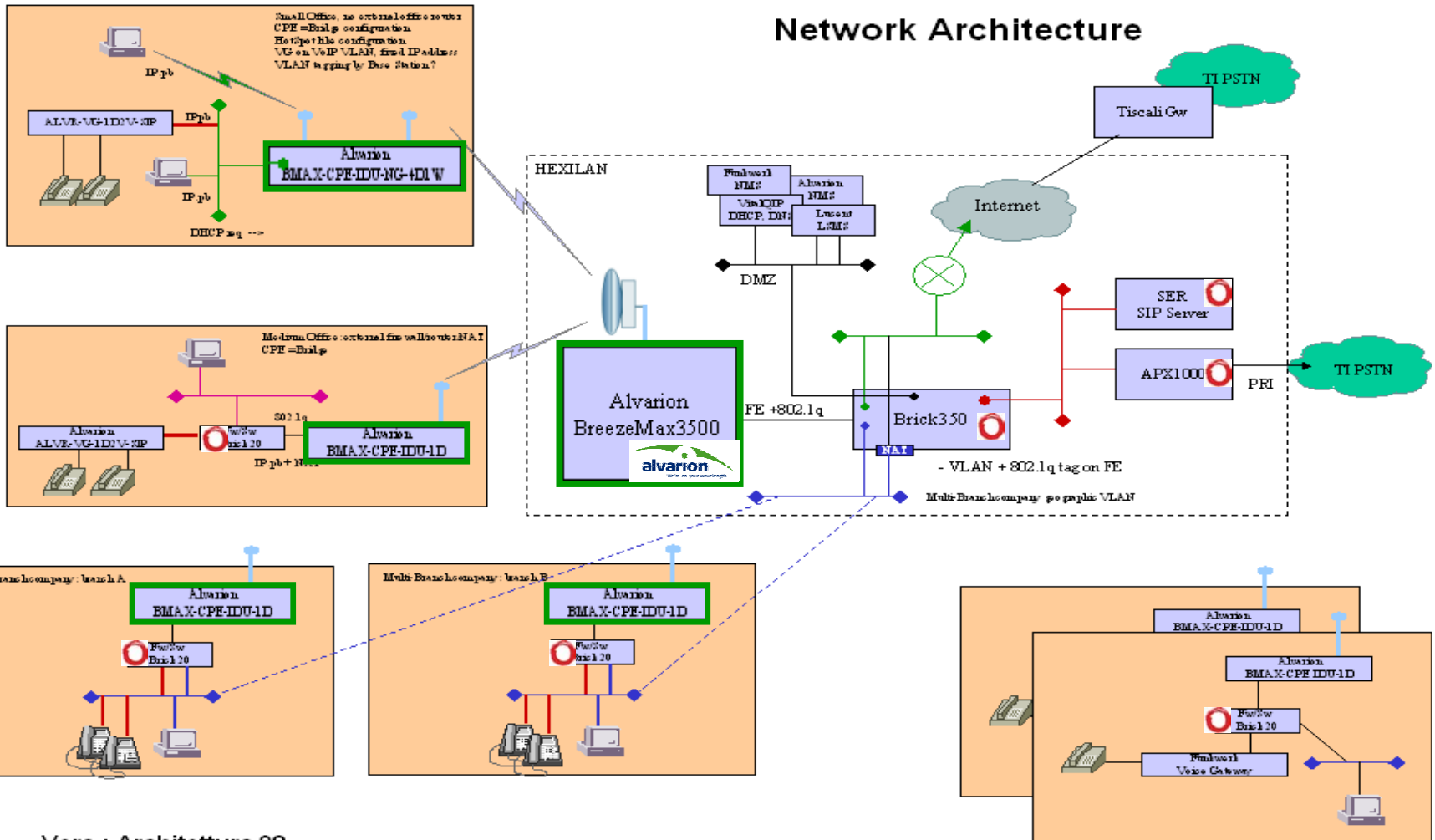
Comune Borgnalle della regione Valle D'Aosta



- Regione Valle D'Aosta
- Comune Borgnalle
- Frequenze assegnate:
 - UL 3.475,5 - 3.479 MHz
 - DL 3.575,5 - 3.579 MHz
- Testati canali a 3,5 MHz
- Sperimentalmente la vallata ha mostrato condizioni favorevoli per trasmissioni NLOS
 - NLOS 8Km
 - UL: QAM 64 2/3 - 11.29 Mbit
 - DL: QAM 16 1/2 - 5.64 Mbit
 - LOS 2 Km
 - UL QAM 64 3/4 12.71 Mbit
 - DL QAM 64 2/3 - 11.29 Mbit

Architettura di rete

Network Architecture



Vers.: Architettura 08

Geografia della rete

■ MicroBaseStation (Hexilan)

- E' installata presso la sede di Hexilan, località Borgnalle (Aosta).
- Altitudine: 580m
- Antenna: 3.5 GHz, 90° sector
Total gain 14 dBi
- Frequency Band : 3.5b
- Bandwidth (MHz): 3.5
- DI(Tx) Freq (MHz) : 3577.250



Geografia della rete

Subscriber Unit 1 (lip_aosta)

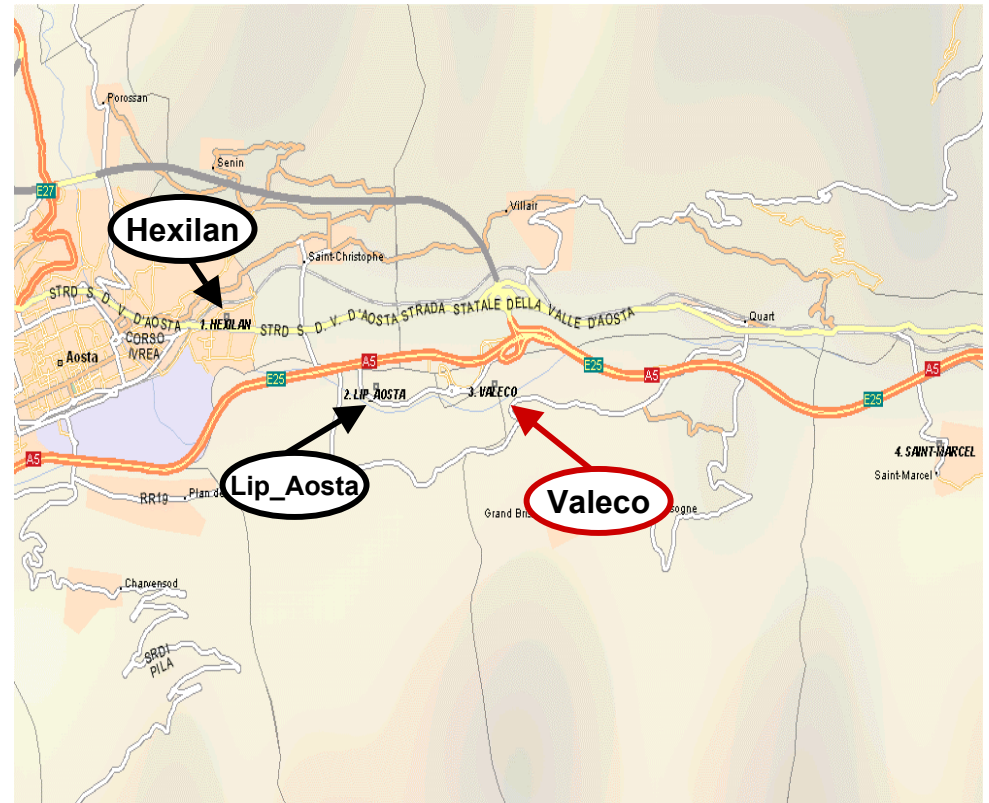
- E' installata presso la Lavanderia Industriale di Pollein (Aosta).
- Distanza dalla BTS: 1750 m
- Altitudine: 603 m
- Condizione di visibilita: LOS
- Antenna: Integrated Vertical Antenna Gain 18 dBi
- Uplink RSSI (dBm) : -68.80
- Uplink SNR (dB) : 33.30
- Uplink Current Rate : QAM64 3/4
- Downlink RSSI (dBm) : -59
- Downlink SNR (dB) : 34
- DL Current Rate : QAM64 2/3
- UL (Tx) Freq (MHz): 3477.250
- TX Power (dBm) : 17.34



Geografia della rete

Subscriber Unit 2 (Valeco)

- E' installata presso la ditta Valeco, località Brissogno (Aosta)
- Distanza dalla BTS: 3020 m
- Altitudine: 710 m
- Condizione di visibilita: NLOS
- Antenna: Integrated Vertical Antenna Gain 18
- Uplink RSSI (dBm) : -88.20
- Uplink SNR (dB) : 17
- Uplink Current Rate : QAM16 3/4
- Downlink RSSI (dBm): -80
- Downlink SNR (dB) : 23
- DL Current Rate : QAM16 1/2
- UL (Tx) Freq (MHz) : 3477.250
- TX Power (dBm) : 20



Geografia della rete

Subscriber Unit 3 (stmarcel)

- E' installata presso il comune di Saint-Marcel.
- Distanza dalla BTS: 7950 m
- Altitudine: 795 m
- Condizione di visibilita: NLOS
- Antenna: CPE's External Antennas High gain uni-directional antenna. Total Gain 18 dBi,
- Uplink RSSI (dBm) : -85.20
- Uplink SNR (dB) : 20
- UL Current Rate: QAM64 2/3
- Downlink RSSI (dBm): -76
- Downlink SNR (dB): 26
- DL Current Rate: QAM16 1/2
- UL (Tx) Freq (MHz): 3477.250
- TX Power (dBm) : 20



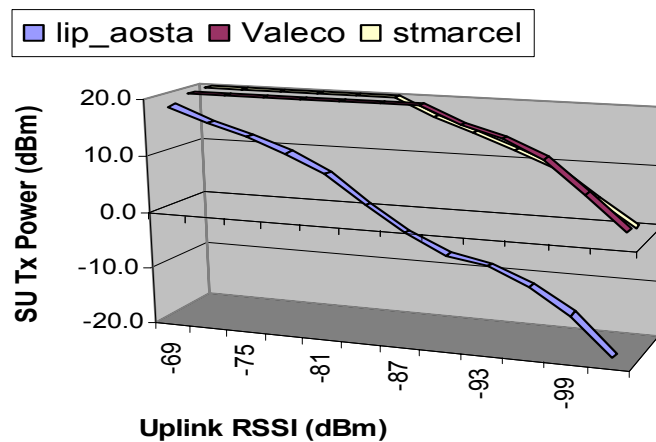
Considerazioni e sviluppi futuri

- Facilità di installazione
 - Semplicità di installazione degli apparati
 - PoE
 - Collaudo dei sistemi semplificata dalla modalità NLOS
 - Ridotti tempi di collaudo
 - 1 settimana per installazione e collaudo (4 siti)
- Le prestazioni misurate sono soddisfacenti
 - traffico Best Effort
 - anche in condizione NLOS
- Sviluppi Futuri....
 - Prestazioni per traffico Realtime/QoS
 - Sicurezza

Controllo Automatico della Potenza Trasmessa

BTS Optimal Uplink RSSI (dBm)	RSSI Uplink (dBm)			SNR Uplink (dBm)			Uplink Current Rate (Mbps)			SU TX Power (dBm)		
	lip_aosta	Valeco	stmarcel	lip_aosta	Valeco	stmarcel	lip_aosta	Valeco	stmarcel	lip_aosta	Valeco	stmarcel
-69	-69.2	-87.2	-84.4	31.9	17.9	20.6	12.71	8.47	11.29	18.6	20.0	20.0
-72	-72.3	-87.0	-84.3	30.9	18.3	20.5	12.71	8.47	11.29	16.1	20.0	20.0
-75	-74.0	-86.9	-84.0	29.2	18.1	21.0	12.71	8.47	11.29	14.1	20.0	20.0
-78	-76.6	-87.7	-83.8	27.7	17.0	20.7	12.71	8.47	11.29	11.6	20.0	20.0
-81	-79.6	-86.9	-84.0	24.6	18.1	21.6	12.71	8.47	11.29	8.6	20.0	20.0
-84	-83.2	-86.7	-83.8	21.3	18.4	21.3	12.71	8.47	11.29	3.7	20.0	20.0
-87	-86.7	-87.2	-86.6	18.5	18.1	18.7	8.47	8.47	8.47	-0.5	20.0	16.9
-90	-90.2	-89.6	-89.6	15.6	15.5	16.0	8.47	5.64	8.47	-3.7	17.0	14.7
-93	-92.1	-91.5	-92.3	13.1	14.1	13.0	5.64	5.64	5.64	-5.1	15.0	12.0
-96	-95.2	-94.8	-94.7	10.5	11.0	10.7	4.23	2.82	4.23	-8.0	12.0	9.5
-99	-98.5	-98.0	-98.3	6.4	7.4	6.1	2.12	1.41	2.12	-12.2	6.6	4.5
-103	-102.5	-102.3	-102.4	0.2	1.1	0.0	1.41	1.41	1.41	-18.7	0.8	0.1

ATPC



Test di BER

	BER test QAM 64 2/3 (12.71 Mbps)	BER test QAM 16 1/2 (5.64 Mbps)	BER test BPSK 3/4 (4.23Mbps)
lip_aosta	Test Status : Finished Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : QAM64 2/3 Test Priority : BE Uplink BER : 1.2E-5 Downlink BER : 1.2E-2	Test Status : Finished Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : QAM16 1/2 Test Priority : BE Uplink BER : 0.0E-0 Downlink BER : 1.2E-2	Test Status : Finished Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : BPSK3/4 Test Priority : BE Uplink BER : 0.0E-0 Downlink BER : 3.3E-2
Valeco	Test Status : Finished Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : QAM64 2/3 Test Priority : BE Uplink BER : 1.5E-2 Downlink BER : 1.2E-2	Test Status : Finished Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : QAM16 1/2 Test Priority : BE Uplink BER : 9.7E-7 Downlink BER : 1.2E-2	Test Status : Finished Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : BPSK3/4 Test Priority : BE Uplink BER : 0.0E-0 Downlink BER : 3.2E-2
stmarcel	Test Status : Finished Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : QAM64 2/3 Test Priority : BE Uplink BER : 6.5E-5 Downlink BER : 1.2E-2	Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : QAM16 1/2 Test Priority : BE Uplink BER : 0.0E-0 Downlink BER : 1.2E-2	Test Status : Finished Number of Bytes : 10000000 Burst Size (Bytes) : 1000 Rate : BPSK3/4 Test Priority : BE Uplink BER : 0.0E-0 Downlink BER : 3.2E-2

- Test di BER effettuati con il tool di sistema presente sugli apparati Alvarion

Grazie!



Hexilan
Telecommunications & Networking

Lucent Technologies
Bell Labs Innovations

