



WiMAX: Business Case Model



WiTech - 26 Marzo 2007



● AZIENDA SPIN OFF
DELL'UNIVERSITA DI PISA



WiTech

WiTech

▪ Informazioni generali

- ✓ Spin-off dell'Università di Pisa, fondata nell'Ottobre 2003
- ✓ Regular Member del WiMAX Forum da Gennaio 2006

▪ Skill

- ✓ **BWA**: 802.11x, WiMAX, IMT-2000, WCC, Tecnologie Proprietarie
- ✓ **Piattaforme di AAA/Billing**

▪ Servizi

- ✓ **Consulenza Strategica**: Marketing Plan, Dimensioning Plan, Technical And Economic Plan, Business Plan, Competitive Analysis
- ✓ **Radio project**

▪ Prodotti

- ✓ **WinRPT/TEA™**: tool per analisi tecnico-economiche di infrastrutture BWA
- ✓ **WROP™**: piattaforma Radius/AAA multitecnologia e multiservizio

▪ R&D

- ✓ **Mesh Network**
- ✓ **Sonda di qualità per reti wireless**

Agenda

- Il BWA: una clamorosa pubblicità o un business reale?
- Business Case: modelli e step operativi
- Un esempio di Business Case
- Conclusioni

Il BWA: una clamorosa pubblicità o un business reale?

Una realtà imminente

PASSATO → BWA: un ruolo marginale

- Mancanza di standard
- Assenza di interoperabilità
- Dispositivi proprietari costosi
- Poche Risorse Frequenziali
- Ruolo dominante delle tecnologie wired (xDSL, fiber-optic line, cable modem)

FUTURO → BWA: una valida alternativa

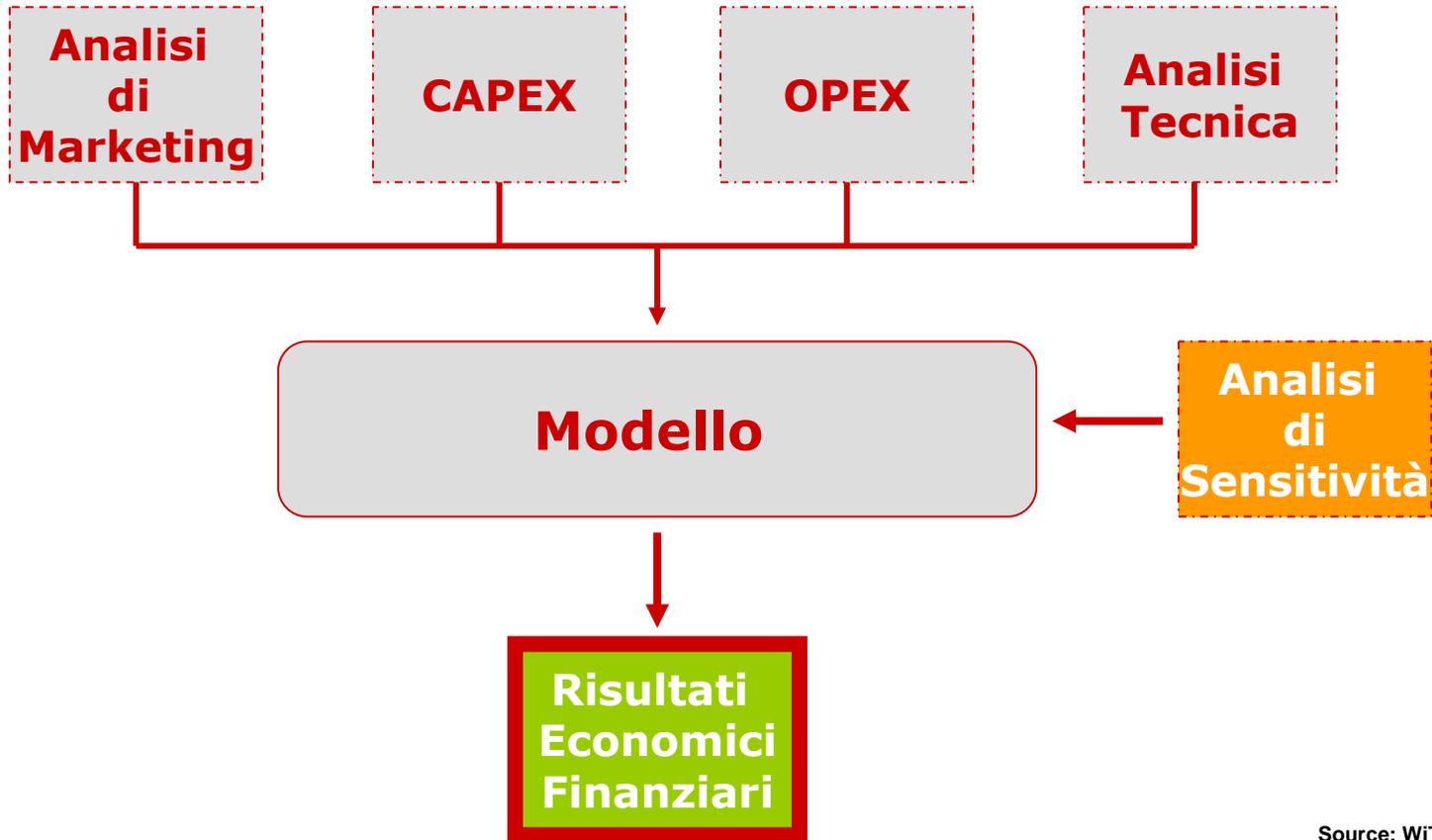
- Presenza di nuovi standard e dei relativi processi di certificazione (es. WiMAX Forum)
- Costi più bassi dei dispositivi
- Risorse Frequenziali disponibili
- Interoperabilità tra apparati prodotti da aziende manifatturiere differenti

Cosa promette il BWA:

- ✓ **Universo Utente:** maggiore flessibilità nell'accesso ai servizi broadband (concetto di "always on").
- ✓ **Universo Operatore:** investimenti infrastrutturali più contenuti, minor time-to-market e maggiore competizione nella rete d'accesso.

Business Case: modelli e step operativi

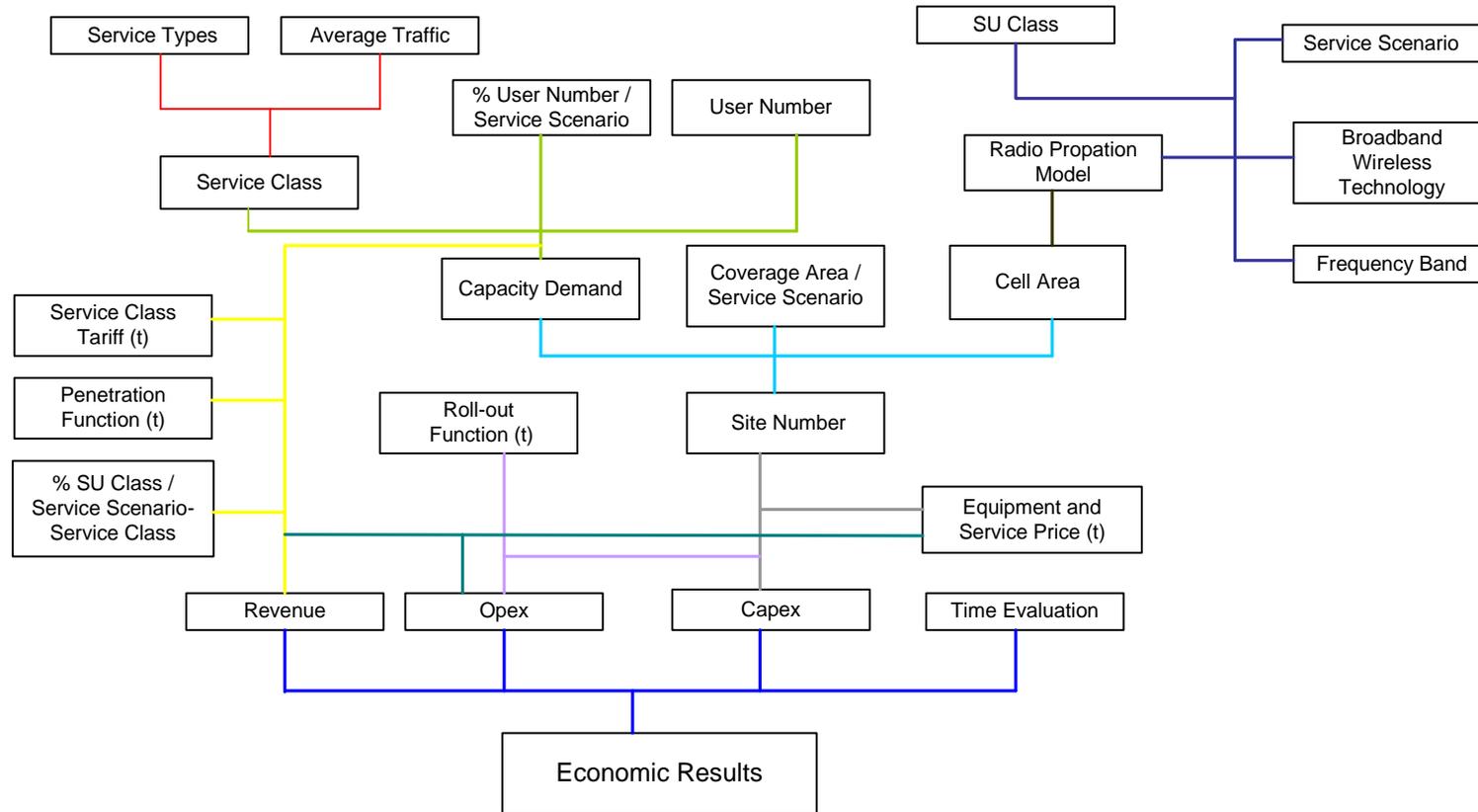
I modelli



Source: WiTech



I modelli



Source: WiTech



Analisi di Marketing

1. **Audit** → predisposizione alla tipologia di servizio e alla tecnologia
2. **Analisi socio-demografica sull'area di interesse** → definizione di un target di obiettivo
3. **Definizione delle Classi di Utente e relativi servizi/device**
4. **Forecast previsionali a breve e medio termine 3/5 anni** → numeri per l'analisi della sostenibilità del business
5. **Analisi della concorrenza (Broadband Operator Wired/Wireless)** → fattori critici per il successo e analisi di penetrazione
6. **Analisi sui singoli scenari** (Urban, SubUrban, ExUrban, Rural)

Analisi tecnica

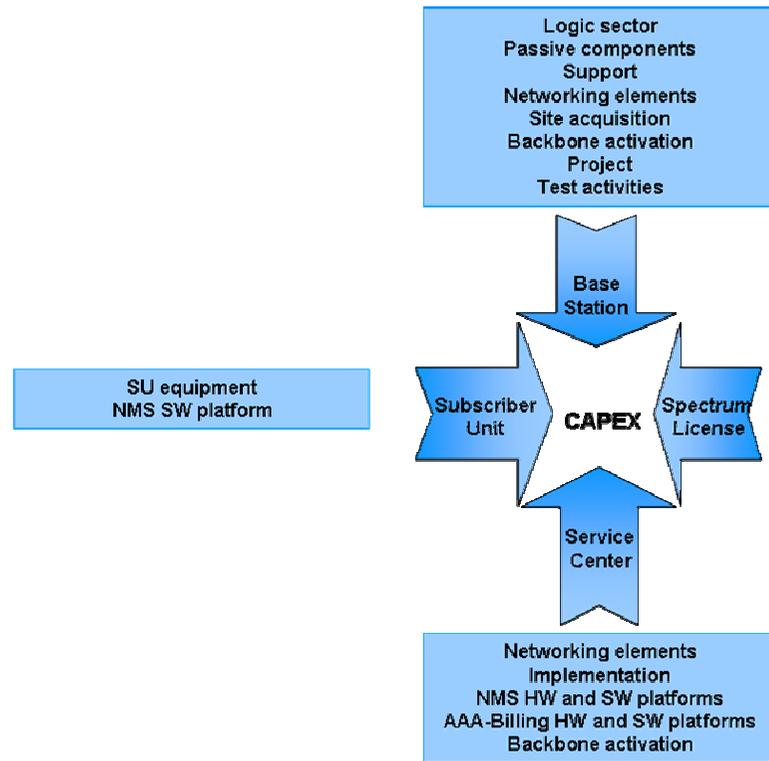
- 1. Scelta dei parametri** → tecnologia, tipologia di scenario, modello di radio propagazione, prodotto
- 2. Determinazione del Cell Layout** → analisi dei requisiti di copertura e capacità:
 - ✓ Requisiti di Copertura → Prima fase di Servizio
 - ✓ Requisiti di Capacità → Penetrazione Utenti a regime



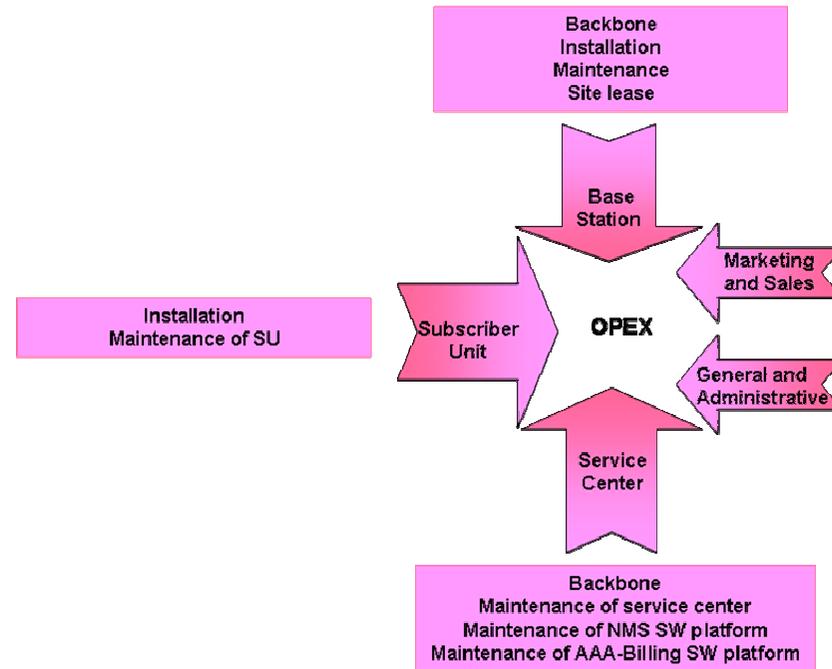
Necessità di Modelli in grado di stimare la capacità della rete e di realizzarne un corretto dimensionamento

CAPEX e OPEX

Necessità di Audit e RFI (Request For Information)



Source: WiTech

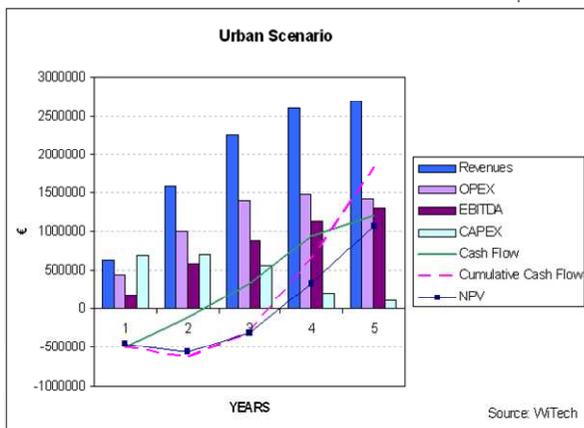
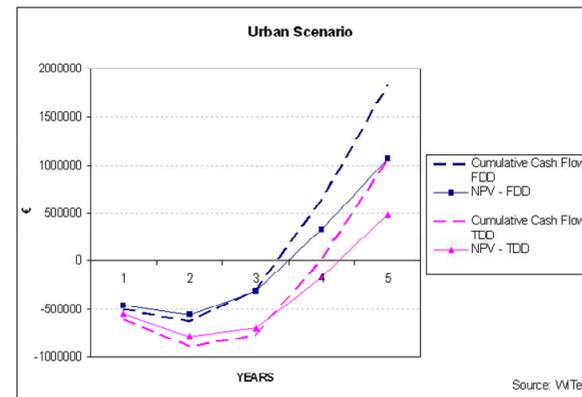
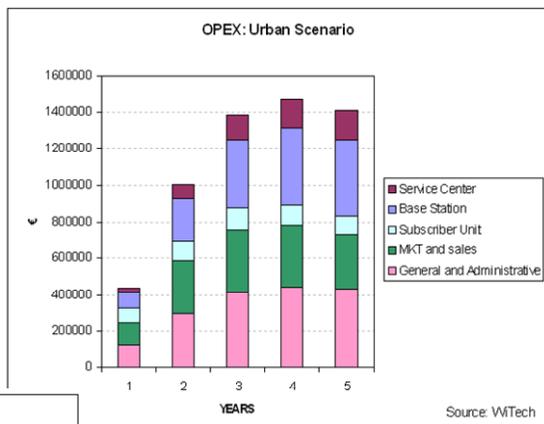
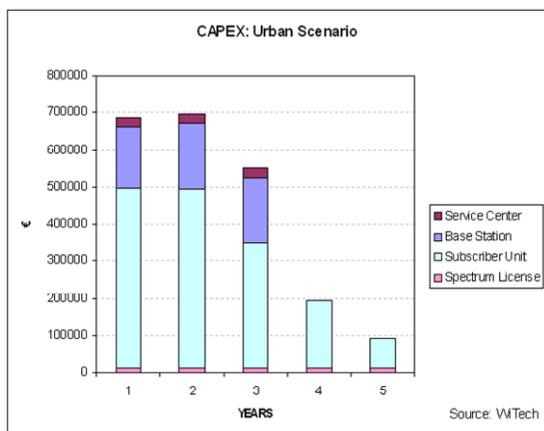


Source: WiTech

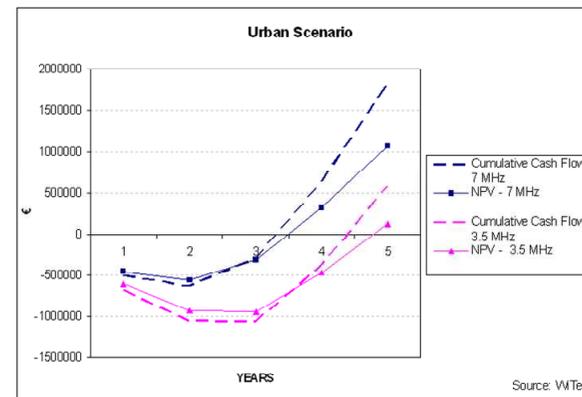


Analisi dei Risultati

Analisi Economica Finanziaria e Sensitività



Indicatore Finanziario	Valore
PBP	3.32 anni
NPV (quinto anno)	€ 1,067,439.68



Le competenze

Competenze congiunte: marketing, tecniche, economiche

Marketing

Definizione delle classi di utenza e relativa tipologia di servizi e modelli di pricing, obiettivi commerciali e relative curve di penetrazione, investimenti in Marketing e Sales

Tecniche

Dimensionamento della struttura di rete in termini di NOC, Struttura di Trasporto, Siti di Accesso e configurazione Utente

Economiche

Analisi e definizione dei prospetti economici finanziari

Un esempio di Business Case

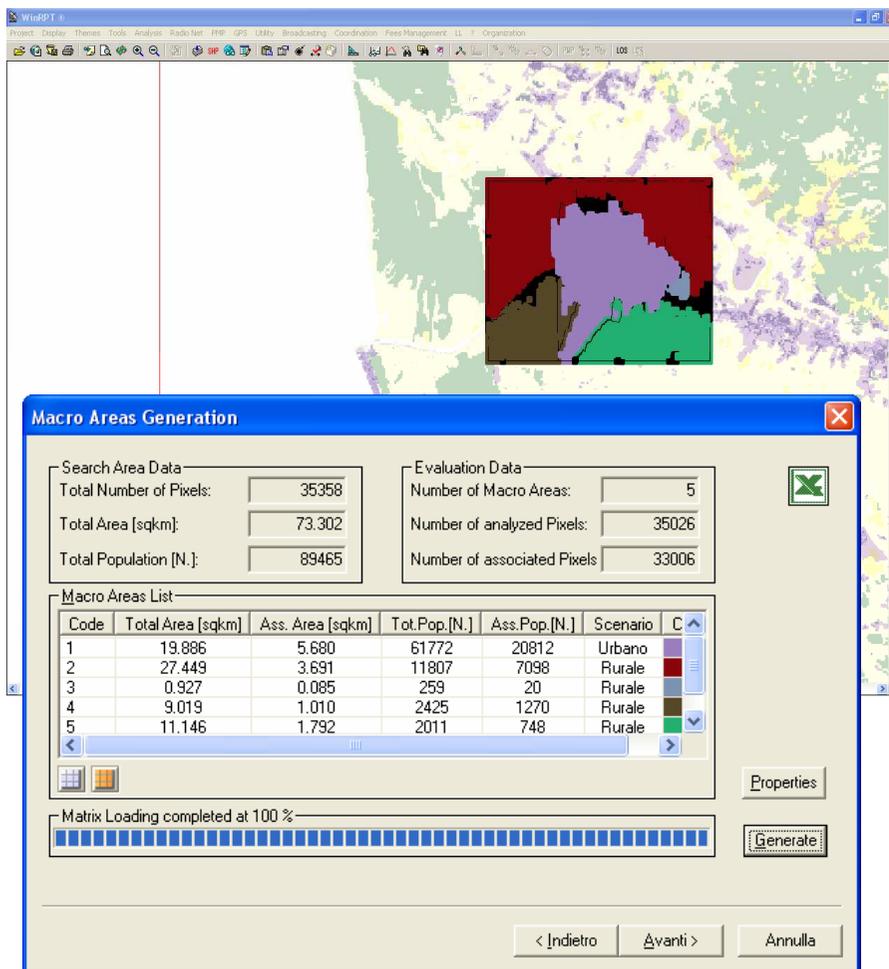
Scenario applicativo

- ✓ Città di riferimento: Pisa
- ✓ Scenario infrastrutturale: Fixed Broadband Wireless Access
- ✓ Tecnologia utilizzata:

Tecnologia	Frequenza [GHz]	Spettro	Duplexing	Ampiezza di banda [MHz]
Fixed WiMAX (802.16 –Rev. 2004)	3.4 – 3.6	Licenziato	FDD	3.5

- ✓ Profili Utente: Residenziale, SME e Business
- ✓ Servizio offerto: Internet Broadband

Analisi dell'area geografica



Macro Areas Generation

Search Area Data

Total Number of Pixels: 35358

Total Area [sqkm]: 73.302

Total Population [N.]: 89465

Evaluation Data

Number of Macro Areas: 5

Number of analyzed Pixels: 35026

Number of associated Pixels: 33006

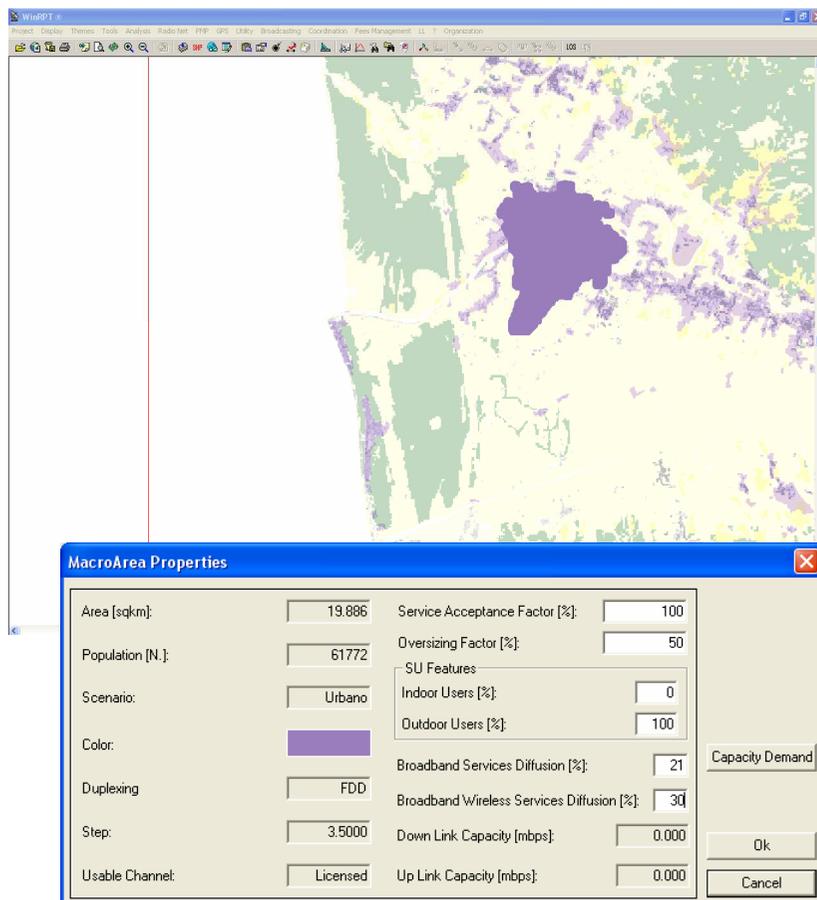
Code	Total Area [sqkm]	Ass. Area [sqkm]	Tot.Pop.[N.]	Ass.Pop.[N.]	Scenario	C
1	19.886	5.680	61772	20812	Urbano	
2	27.449	3.691	11807	7098	Rurale	
3	0.927	0.085	259	20	Rurale	
4	9.019	1.010	2425	1270	Rurale	
5	11.146	1.792	2011	748	Rurale	

Matrix Loading completed at 100 %

< Indietro Avanti > Annulla

- individuare le MacroAree più appetibili in termini di profittabilità
- dedurre informazioni utili per la pianificazione della capacità e della copertura (numero potenziale di utenti, estensione dell'area geografica, orografia del territorio)
- definire un appropriato piano progettuale per minimizzare il time-to-market e ridurre gli sprechi di risorse

Analisi della MacroArea



- analizzare le MacroAree da un punto di vista socio-demografico
- disporre di forecast previsionali attendibili a breve/medio termine
- analizzare il contesto competitivo (wired e wireless)
- definire in modo opportuno la distribuzione tra SU indoor e outdoor
- stimare correttamente le dimensioni del mercato (il target utenti)

Focus: MacroArea 1

Definizione dei profili utente

TEA : User Profiles Editing

Add Profile Remove Profile Load Profiles Save Profiles

Residential Profile
SME Profile
Business Profile

Profile Name Residential Profile

Service Pricing Policy

Internet Down Link	Internet Up Link
Peak Information Rate (Mbps) 1.024	Peak Information Rate (Mbps) 0.512
Overbooking Factor 50	Overbooking Factor 50
Committed Info Rate (Mbps) 0.0205	Committed Info Rate (Mbps) 0.0102

OK

- definire i possibili profili utente
- analizzare il mercato per offrire servizi competitivi
- definire un portafolio di servizi che rispecchino le effettive esigenze degli utenti, diversificandoli in funzione del profilo considerato

Focus: Profilo Residenziale

Definizione dei profili utente

TEA : User Profiles Editing

Add Profile Remove Profile Load Profiles Save Profiles

Residential Profile
SME Profile
Business Profile

Profile Name Residential Profile

Service Pricing Policy

Flat Rate Traffic Rate

Percentage (%) 100 Percentage (%)
Use Intensity (%) 70 Use Intensity (%)

ARPU ARPU
Value (Currency) 25 Value (Currency)
Annual Variation Percentage (%) -5 Annual Variation Percentage (%)

SU Type OUTDOOR SU Type

Service Activation Service Activation
Value (Currency) 50 Value (Currency)
Annual Variation Percentage (%) 0 Annual Variation Percentage (%)

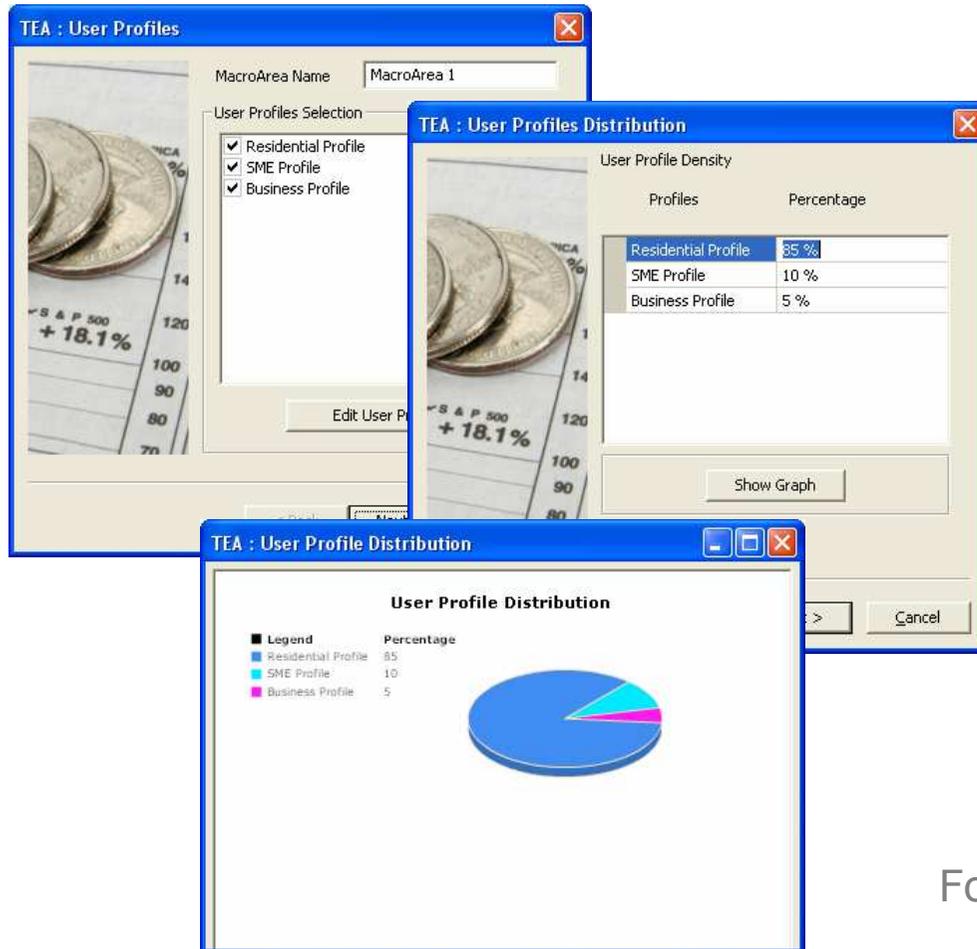
SU Lease SU Lease
Value (Currency) 10 Value (Currency)
Annual Variation Percentage (%) 0 Annual Variation Percentage (%)

OK

- definire i possibili profili utente
- analizzare il mercato per offrire servizi competitivi
- definire un portofolio di servizi che rispecchino le effettive esigenze degli utenti, diversificandoli in funzione del profilo considerato

Focus: Profilo Residenziale

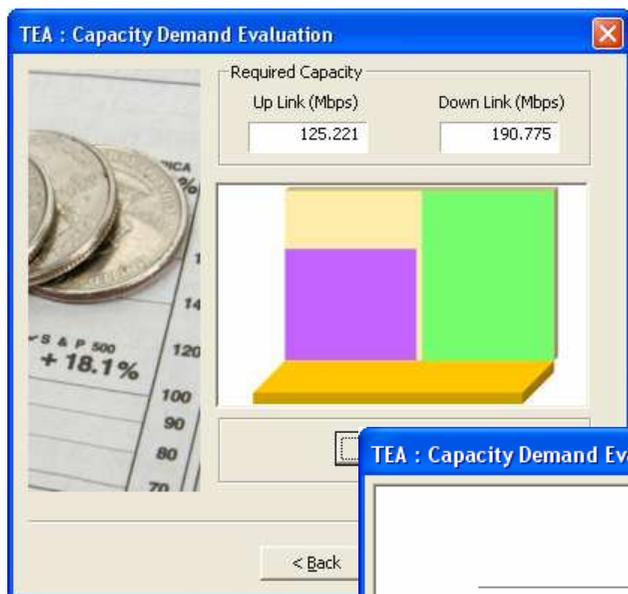
Distribuzione dei profili utente



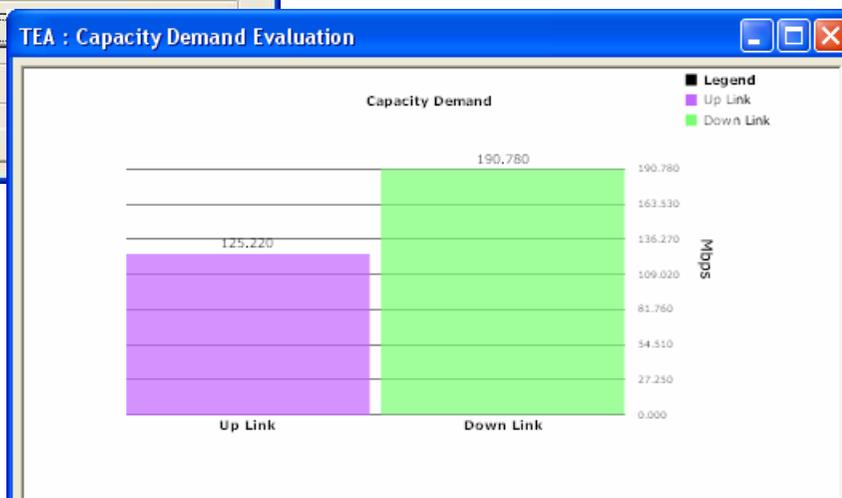
- realizzare degli audit
- consultare database relativi agli indicatori territoriali (es. dati Istat)
- stimare una distribuzione reale tra i diversi profili utente

Focus: MacroArea 1

Stima della capacità richiesta



- stimare la fattibilità del portfolio di servizi offerti nel contesto operativo
- dimensionare correttamente la richiesta di capacità dell'infrastruttura di rete



Focus: MacroArea 1

Scelta della tecnologia

SU - RX Featuring

RX

Equipment: WIMAX_SU
Capacity (Mb/s): 8.73
@BER 1 @BER 2
Antenna: WIMAX_CPE
Tower [m]: 10
RX Attenuations: 2.00
SU indoor Attenuation [dB]: 10.00

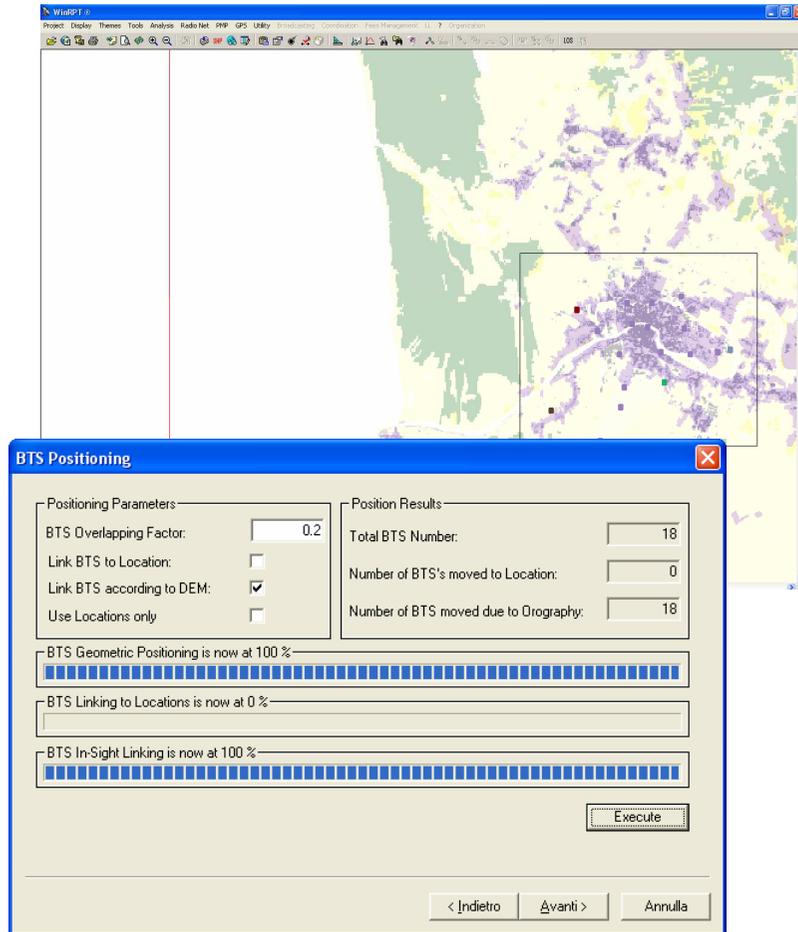
BTS Featuring - TX

TX

Band: 3.5
Step (MHz): 3.5000
CEPT Code: 001
TX Channel (MHz): 3450.0000
RX Channel (MHz): 3550.0000
Antenna: WIMAX_BS
Tower [m]: 20
Polarization: Vertical
Mount Type: NESSUN SUPPO
Equipment: WIMAX_BS
Capacity (Mb/s): 8.73
Capacity / Coverage Weights
1 (a) 2 (a) 3 (a) 4 (a) 5 (d) 6 (d) 7 (d) 8 (d)
Weight: 0.250
Channel Type: Licensed
Duplexing: FDD DL Max Capacity [%]: 100
Channel Re-Use Factor: 1
Net Capacity [%]: 100
TX Attenuations: 2.00
< Indietro Avanti > Annulla

- scegliere lo spettro in cui operare
- valutare i limiti di fisicità della tecnologia (le prestazioni della tecnologia dipendono fortemente dallo scenario applicativo)
- configurare le BS/SU in funzione dei vincoli dettati dalla regolamentazione spettrale e dal contesto operativo

Dimensionamento dell'infrastruttura di rete



- considerare le location esistenti
- definire un raggio teorico medio per ogni scenario

1 Posizionamento geometrico

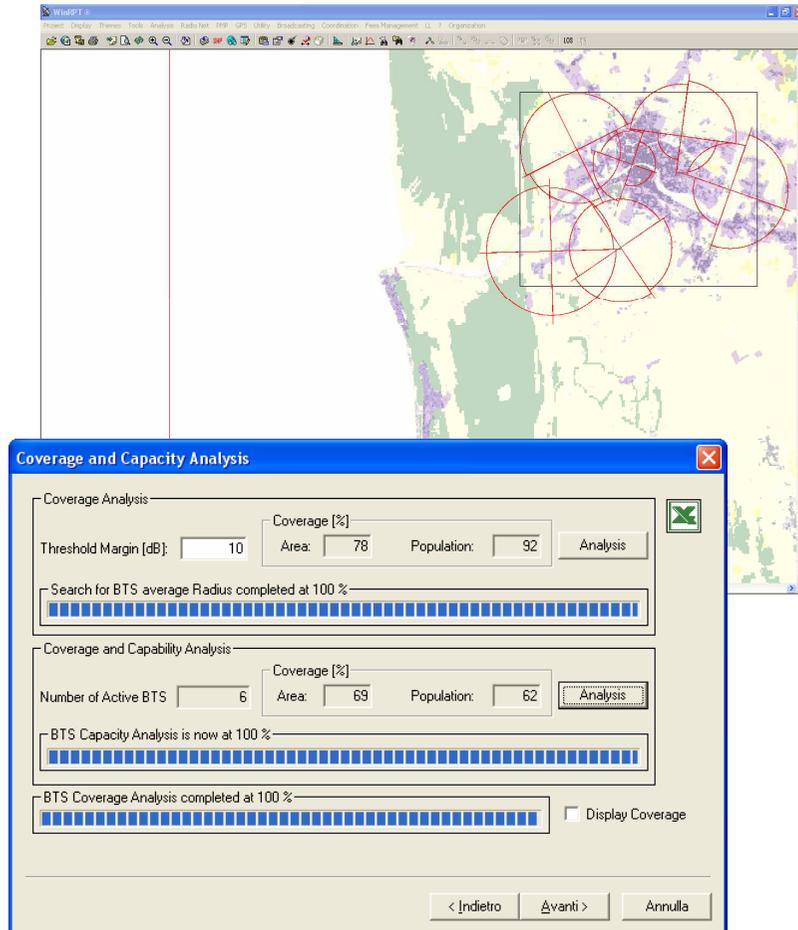
Dimensionamento dell'infrastruttura di rete

The screenshot shows the WinRT software interface. The main window displays a map with several overlapping red circles representing radio coverage areas. A dialog box titled 'Coverage and Capacity Analysis' is open in the foreground. It contains two sections: 'Coverage Analysis' and 'Coverage and Capability Analysis'. The 'Coverage Analysis' section shows 'Threshold Margin [dB]' set to 10, 'Coverage [%]' at 78, 'Area' at 78, and 'Population' at 92. The 'Coverage and Capability Analysis' section shows 'Number of Active BTS' set to 6, 'Coverage [%]' at 0, 'Area' at 0, and 'Population' at 0. There are progress bars for both sections, both showing 100% completion. The dialog box also has buttons for '< Indietro', 'Avanti >', and 'Annulla'.

- analizzare i requisiti di copertura
- scegliere il modello di radio propagazione

2 Copertura

Dimensionamento dell'infrastruttura di rete



- analizzare sia i requisiti di copertura sia i requisiti di capacità
- comprendere la complessità dell'infrastruttura di rete
- definire un'adeguata tempistica per la realizzazione della rete

3 Copertura & Capacità

Analisi economico-finanziaria

TEA : Investment Definition

Investment Definition:

Study Period (year) 5

Investment Start Time (month) 0

Discount Rate (%) 10

MacroArea Association

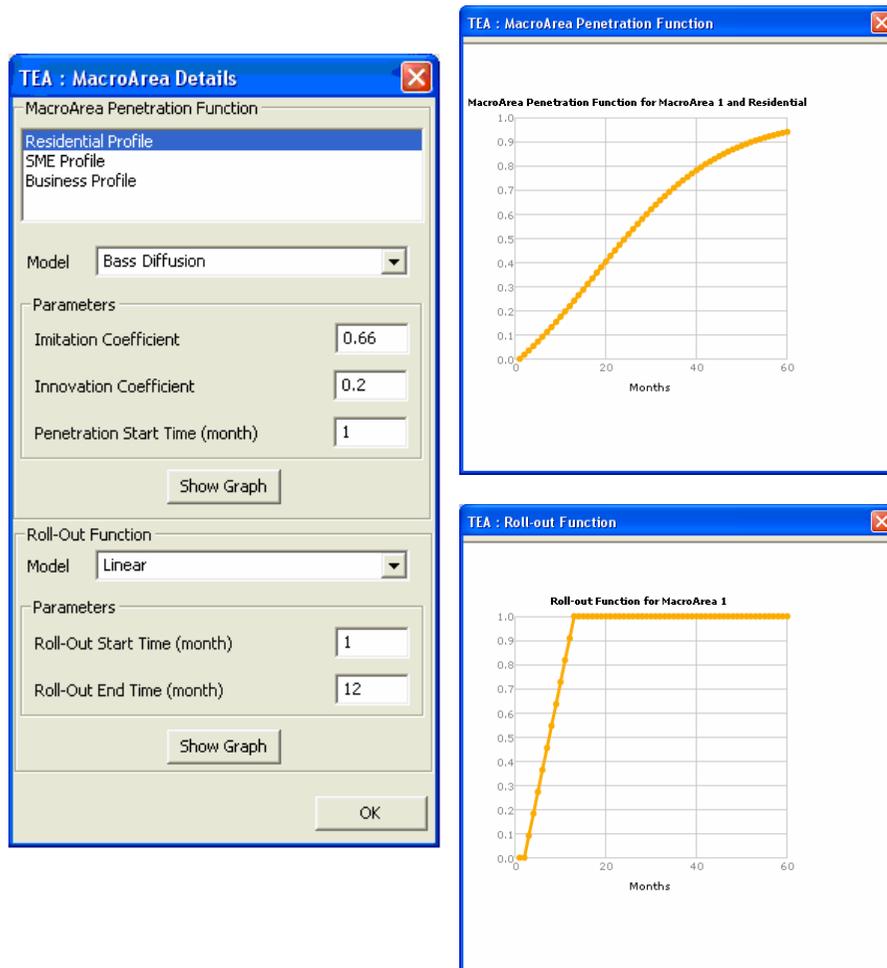
MacroArea 1	<input checked="" type="checkbox"/>
MacroArea 2	<input checked="" type="checkbox"/>
MacroArea 3	<input checked="" type="checkbox"/>
MacroArea 4	<input checked="" type="checkbox"/>

Edit User Profiles Edit MacroArea Properties

< Back Next > Cancel

- dimensionare correttamente la finestra di osservazione in funzione della tipologia di investimento
- pianificare in maniera oculata lo start dell'investimento
- stimare il discount rate facendo riferimento ad investimenti con un rischio equivalente e con un tasso di sconto noto

Caratterizzazione della MacroArea



→ analizzare la tipologia dei profili utente e comprendere la propensione degli utenti verso le tecnologie BWA

Bass Diffusion Model:

- propensione all'innovazione
- fenomeno del passa parola
- start time

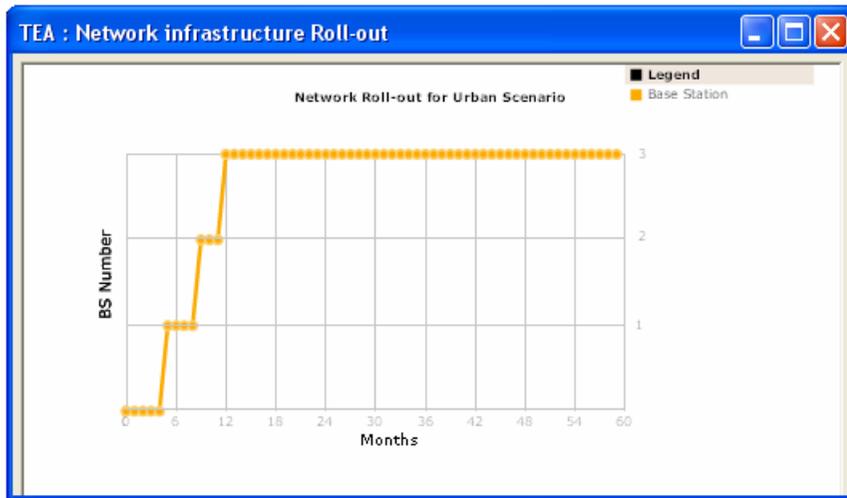
→ definire il roll-out dell'infrastruttura di rete sulla base della funzione di penetrazione degli utenti

Linear Model:

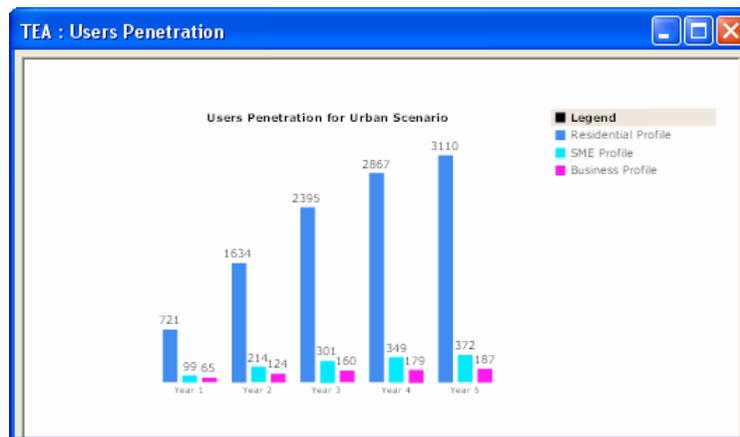
- start time
- end time

Focus: MacroArea 1

Penetrazione utenti e roll-out di rete



- verificare la correttezza della tempistica di realizzazione dell'infrastruttura di rete
- stimare l'effettiva potenzialità della MacroArea considerata



Focus: Scenario Urbano

Definizione dei CAPEX e degli OPEX

TEA : Costs Of The Base Station

Scenario Type Selection: URBAN, RURAL

CAPEX | OPEX

Logic Sector: Value (Currency) 5000, Annual Reduction Percentage (%) 5, Passive Component (Currency) 400

Type of Location: Brand New

Networking Elements (Currency) 2500, Site Acquisition (Currency) 1500, Backbone Activation (Currency) 500

Type of Support: Support (Currency) 1500, Project (Currency) 2500, Test Activities (Currency) 2000

TEA : Costs Of The Base Station

Scenario Type Selection: URBAN, RURAL

CAPEX | OPEX

Installation - One Time (Currency) 1600, Backbone cost per Mbps - Monthly (Currency) 60, Maintenance - Monthly (Currency) 50, Site Lease - Monthly (Currency) 500

- stimare le voci di costo sulla base di audit con produttori, operatori e system integrator al fine di ottenere delle previsioni di spesa attendibili
- valutare la dipendenza dei costi dalla tecnologia scelta
- prevedere una riduzione percentuale annua del costo del settore logico (crescita del volume e maggiore efficienza della produzione)

Focus: Urban Scenario

Definizione dei CAPEX e degli OPEX

TEA : Costs Of The Service Center per BS

CAPEX | OPEX

Item	Value
Networking Elements (Currency)	500
Hardware for software platforms (Currency)	500
NMS Software (Currency)	400
AAA Billing Software (Currency)	400
Implementation (Currency)	500
Backbone Activation (Currency)	50

TEA : Costs Of The Service Center per BS

CAPEX | OPEX

Item	Value
Backbone - Monthly (Currency)	100
Maintenance of Service Center - Monthly (Currency)	100
Maintenance of NMS Software - Monthly (Currency)	100
Maintenance of AAA Billing Software - Monthly (Currency)	100

- stimare le voci di costo sulla base di audit con produttori, operatori e system integrator al fine di ottenere delle previsioni di spesa attendibili
- prevedere dei costi del SC differenti per un nuovo operatore e per operatore già esistente

Focus: Urban Scenario

Definizione dei CAPEX e degli OPEX

TEA : Costs Of The Subscriber Unit

OUTDOOR

CAPEX | OPEX

SU Equipment

Value (Currency) 500

Annual Reduction Percentage (%) 10

Networking Elements (Currency) 0

NMS Software (Currency) 3

TEA : Costs Of The Subscriber Unit

OUTDOOR

CAPEX | OPEX

Installation - One Time (Currency) 80

Maintenance of SU - Monthly (Currency) 2

Maintenance of NMS Software - Monthly (Currency) 0

- stimare le voci di costo sulla base di audit con produttori, operatori e system integrator al fine di ottenere delle previsioni di spesa attendibili
- valutare la dipendenza dei costi dalla tecnologia scelta e dal tipo di SU
- prevedere una riduzione percentuale annua del costo della SU (crescita del volume e maggiore efficienza della produzione)

Focus: Urban Scenario

Definizione dei CAPEX e degli OPEX

TEA : Other Costs

Load Costs Save Costs

CAPEX | OPEX

Spectrum License

Annual Cost Annual Cost per MHz pop 120000

TEA : Other Costs

Load Costs Save Costs

CAPEX | OPEX

General And Administrative

Year 1	20 %
Year 2	19 %
Year 3	18 %
Year 4	17 %
Year 5	16 %

Marketing

Year 1	10 %
Year 2	9 %
Year 3	7.5 %
Year 4	6 %
Year 5	5 %

Sales

Year 1	10 %
Year 2	9 %
Year 3	8 %
Year 4	7 %
Year 5	6 %

< Back Finish Cancel

- stimare le voci di costo sulla base di audit con produttori, operatori e system integrator al fine di ottenere delle previsioni di spesa attendibili
- considerare i costi di licenza nel caso di tecnologie che operano su bande licenziate
- prevedere una riduzione temporale dei costi G&A, MKT, Sales (maggiore flessibilità e maturità del business)

Focus: Urban Scenario

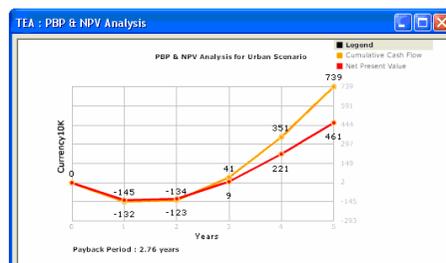
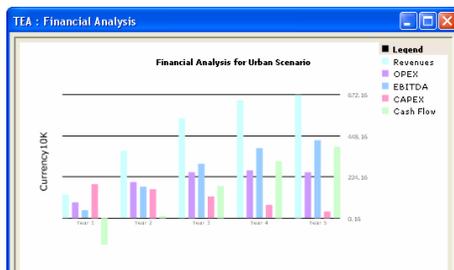
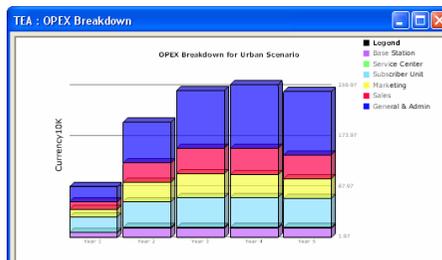
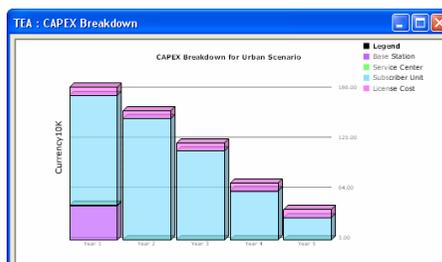
Riepilogo dei risultati

TEA : Economic Results

TEA Graphs: CAPEX, OPEX, Financial Analysis, PBP and NPV, Network Roll-out, Users Penetration

Urban | Rural | Total

	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Total CAPEX	1859976.08	1576661.41	1180943.64	693465.95	369493.10
Base Station	417300.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Service Center	7050.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Subscriber Unit	1338427.63	1479462.95	1083745.19	596267.49	272294.65
License Cost	97198.45	97198.45	97198.45	97198.45	97198.45
Total OPEX	864847.08	1960845.38	2502611.03	2599706.74	2479456.08
Base Station	83379.06	157158.11	157158.11	157158.11	157158.11
Service Center	7200.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00
Subscriber Unit	263607.85	438273.73	509609.98	510725.03	493059.88
Marketing	127665.04	328624.92	407785.73	383484.72	336081.13
Sales	127665.04	328624.92	434971.45	447398.84	403297.35
General & Admin	285330.09	693763.71	978685.75	1086540.04	1075459.61
Financial Analysis	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Revenues	1276650.43	3651387.95	5437143.08	6391411.98	6721622.56
OPEX	864847.08	1960845.38	2502611.03	2599706.74	2479456.08
EBITDA	411803.35	1690542.57	2934532.05	3791705.24	4242166.48
CAPEX	1859976.08	1576661.41	1180943.64	693465.95	369493.10
Cash Flow	-1448172.73	113881.16	1753588.41	308239.30	3872673.38
Cumulative Cash Flow	-1448172.73	-134291.57	419296.64	3517536.14	7390209.52
Net Present Value	-1316520.66	-1222404.00	95092.93	2211232.05	4615857.53
IRR (%)	None	None	14.04	62.87	82.48



- analizzare le previsioni di spesa e valutare l'incidenza di ciascuna voce di costo
- analizzare le previsioni di fatturato
- valutare la fattibilità economica dell'investimento e le opportunità di business che la tecnologia BWA scelta offre
- valutare la sensibilità al variare dei fattori critici sulla redditività dell'investimento

Focus: Urban Scenario

Conclusioni

Conclusioni

Necessità dell'operatore di disporre di strumenti per analisi tecnico-economica al fine di:

- Analizzare gli scenari operativi di interesse
- Valutare i limiti tecnologici e, una volta individuata la tecnologia, scegliere i prodotti
- Definire il proprio portafoglio di servizi offerti e le relative fonti di ricavo
- Valutare gli obiettivi di penetrazione utenti e di roll-out di rete
- Valutare le voci di costo che concorrono al calcolo dei CAPEX/OPEX
- Analizzare la congruenza economica e finanziaria
- Valutare la sensibilità al variare dei fattori critici per la redditività dell'investimento
- Ottimizzare i risultati dell'analisi mediante un processo di correzione delle assunzioni

Grazie mille!

Andrea CALCAGNO

andrea.calcagno@witech.it

WiTech

Website: www.witech.it

Tel: 0039 050 75 47 20

Mail: info@witech.it