Progetto BoulSat

Implementazione di una rete di TLC con tecnologie a basso costo in Burkina Faso

Cooperazione tecnica internazionale con

Ingegneria Senza Frontiere (ISF)

Federico Longobardi

(per ISF-Bari 2012)

Cos'è la Cooperazione ?

- Unione
- Comunicazione
- Confronto
- Azione (solo in ultimo)

Sostenibilità...

DEFINIZIONE

World Commision on Environment and Development (WCED) 1987:

"Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs"

(sostenibilità)…dicono di lei:

IL PRESENTE

"...il fatto che l'uomo effettivamente consumi più risorse di quante ne abbia di bisogno è un dato di fatto. Il nostro sistema così come l'attuale sistema industriale non è un sistema sostenibile. …cosa vuol dire sviluppo sostenibile? È lo sviluppo che consente la vita delle attuali generazioni senza portare via niente alle generazioni future. Questo è un aspetto importante. Adesso, noi non viviamo in un sistema sostenibile e portiamo via risorse alle generazioni future..."

[Enrico Fenoli 1999]

Modello PAT

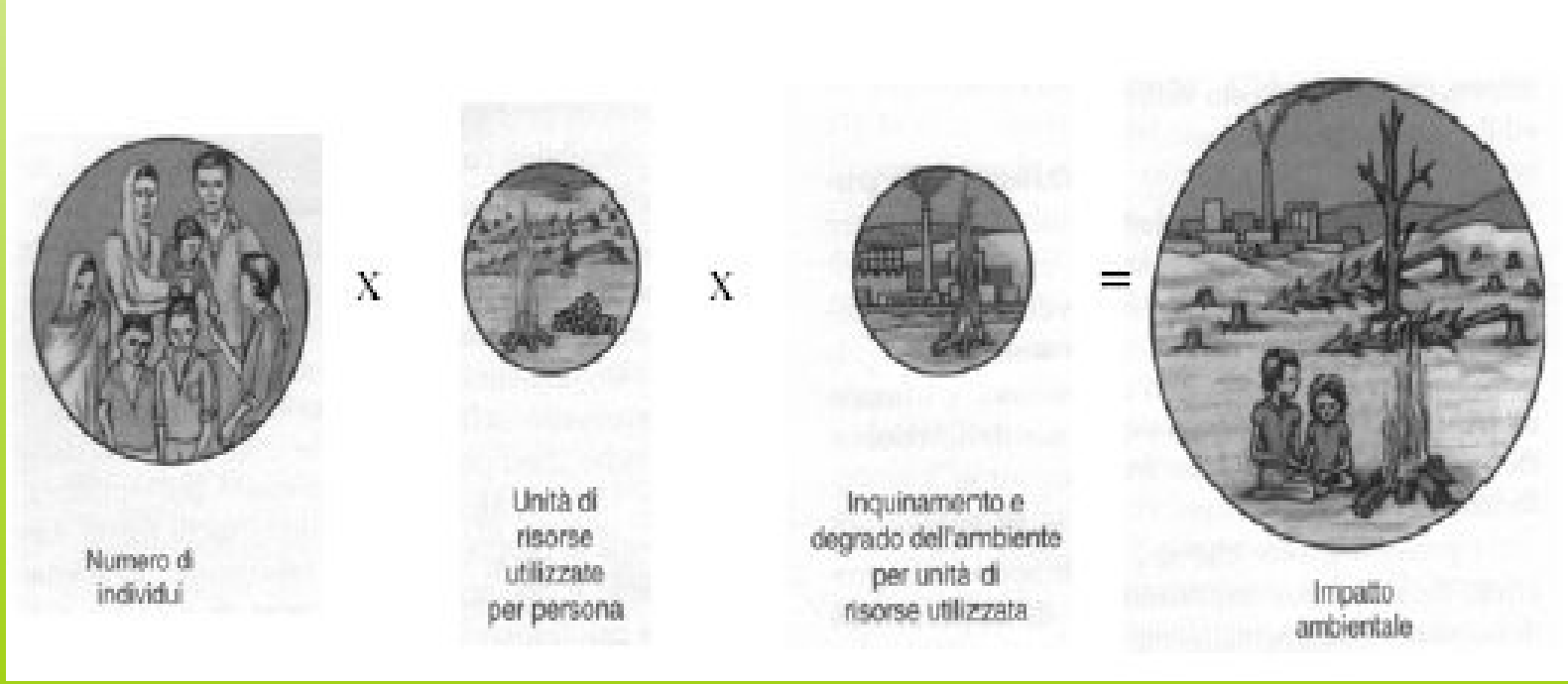
...Dicono in giro che la sostenibilità si valuta così:

Numero di individui x *Unità di risorse utilizzate per persona* x *Inquinamento e degrado ambientale per unità di risorse utilizzate* =

= Impatto ambientale

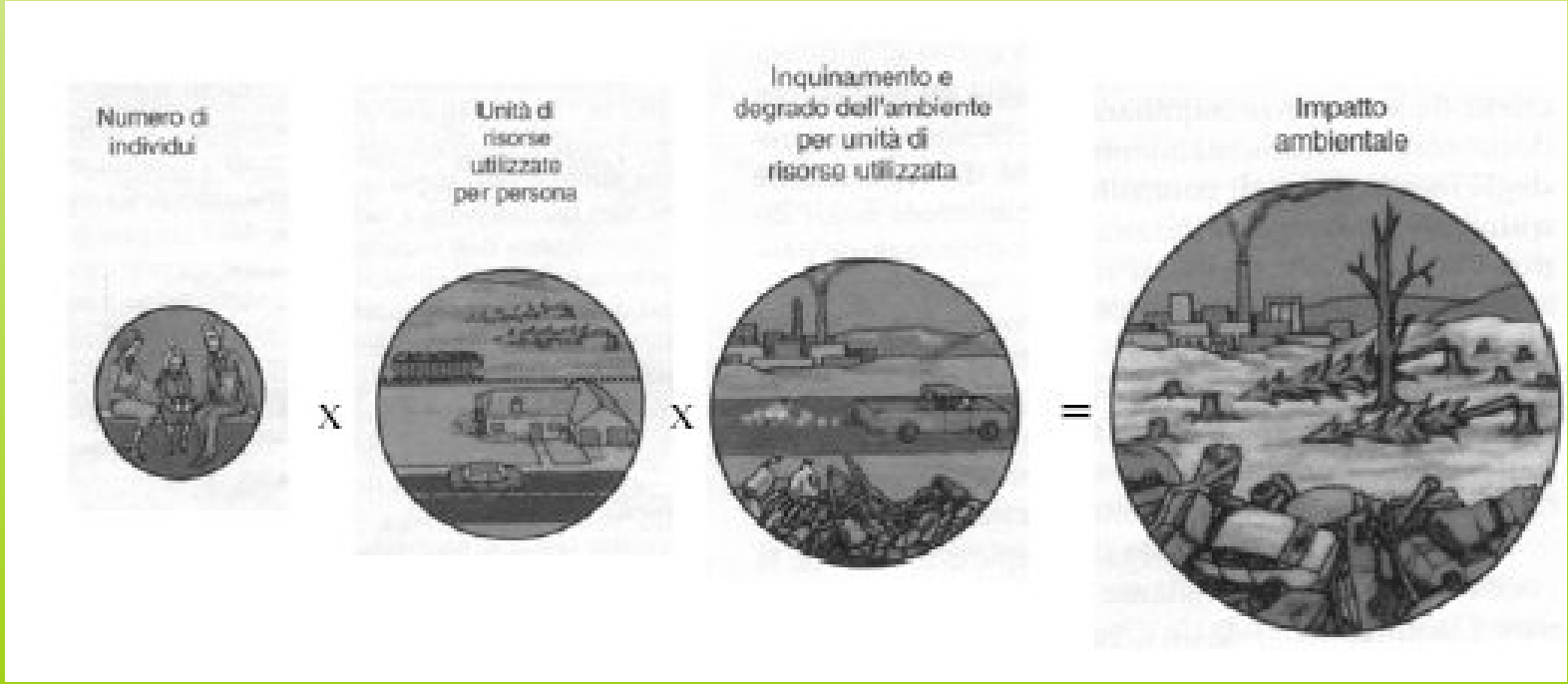
Modello PAT

Sud del Mondo:



Modello PAT

Nord del Mondo:



Sostenibilità: gli aspetti

economica

ambientale

sociale
e
culturale

tecnologica

Permanenza nel tempo dei risultati,
ottenuti nel rispetto degli ecosistemi, dell'economia
locale e della cultura delle comunità locali

...in dettaglio:

Economica: non riguarda solo i costi, ma anche l'impatto della tecnologia sull'economia locale.

Ambientale: la tecnologia "rispetta" l'ambiente, ma anche l'ambiente "rispetta" la tecnologia facendola lavorare bene.

Culturale: si parla di *tecnologia appropriata*, perchè è "appropriata" per il problema tecnico e perché la comunità locale se ne "appropria", la sa gestire senza esserne dominata.

Trasferimento Tecnologico

CHE COS'È

Corretto trasferimento tecnologico

è

un concetto più generale e un obiettivo più difficile da raggiungere

Sostenibilità tecnologica + Tecnologia appropriata

(= anche trasferire delle conoscenze)

Trasferimento Tecnologico

- Molti dei bisogni umani, anche primari, sono garantiti tramite le tecnologie (comunicazioni, acqua, energia, ...). Si parla di bisogni tecnologici.
- L'accesso alle tecnologie sta diventando un presupposto allo sviluppo in senso lato.
- Quella tecnologica è la componente che si occupa della tecnologia in merito ad una valutazione di sostenibilità.

Trasferimento Tecnologico

TRAGHETTARE...?

L'accesso all'informazione è oggi vista come una **condizione non sufficiente, ma necessaria** allo sviluppo in senso lato.

Questo implica ***traghettare**** quelli che non hanno l'informazione (*the information have not*) verso quelli che ce l'hanno (*the information have*).

Provocazione: ma quale *information we have*?

Attenti a non traghettarli all'inferno...

* da "Sindrome del computer arrugginito", G. Schiesaro

...in fine:

Considerare solo alcuni degli aspetti è possibile?

NO!

la sostenibilità è unica e globale, una visione parziale non ha significato e non si può sostenere

Sostenibilità & Rispetto

La sostenibilità (globale) come rispetto (del Mondo):

- Rispetto non implica la non modificazione
- Rispetto può prevedere la trasformazione previdente, mirata ai bisogni attuali, non distruttiva per il soddisfacimento di quelli futuri.
- Difficile prevedere i bisogni futuri: spesso le trasformazioni non recuperabili non sono rispettose

...e la globalizzazione?

LA MISSIONE ?

"Globalization has fundamentally altered the world economy, creating winners and losers.

→

Reducing inequalities both within and between countries, and building a more inclusive globalization is the most important development challenge of our time."

[Kemal Derviş, UNDP Administrator]

Misura del benessere

- Cos'è il benessere di una società ?
- Come si misura ?
- Con il PIL ?

...forse meglio con l'Indice di Sviluppo Umano

Indice Sviluppo Umano

È un indicatore di sviluppo macro-economico:

- Aspettative di vita
- Alfabetizzazione
- PIL procapite

Com'è distribuito sul mondo? (UNDP)

Come intervenire?

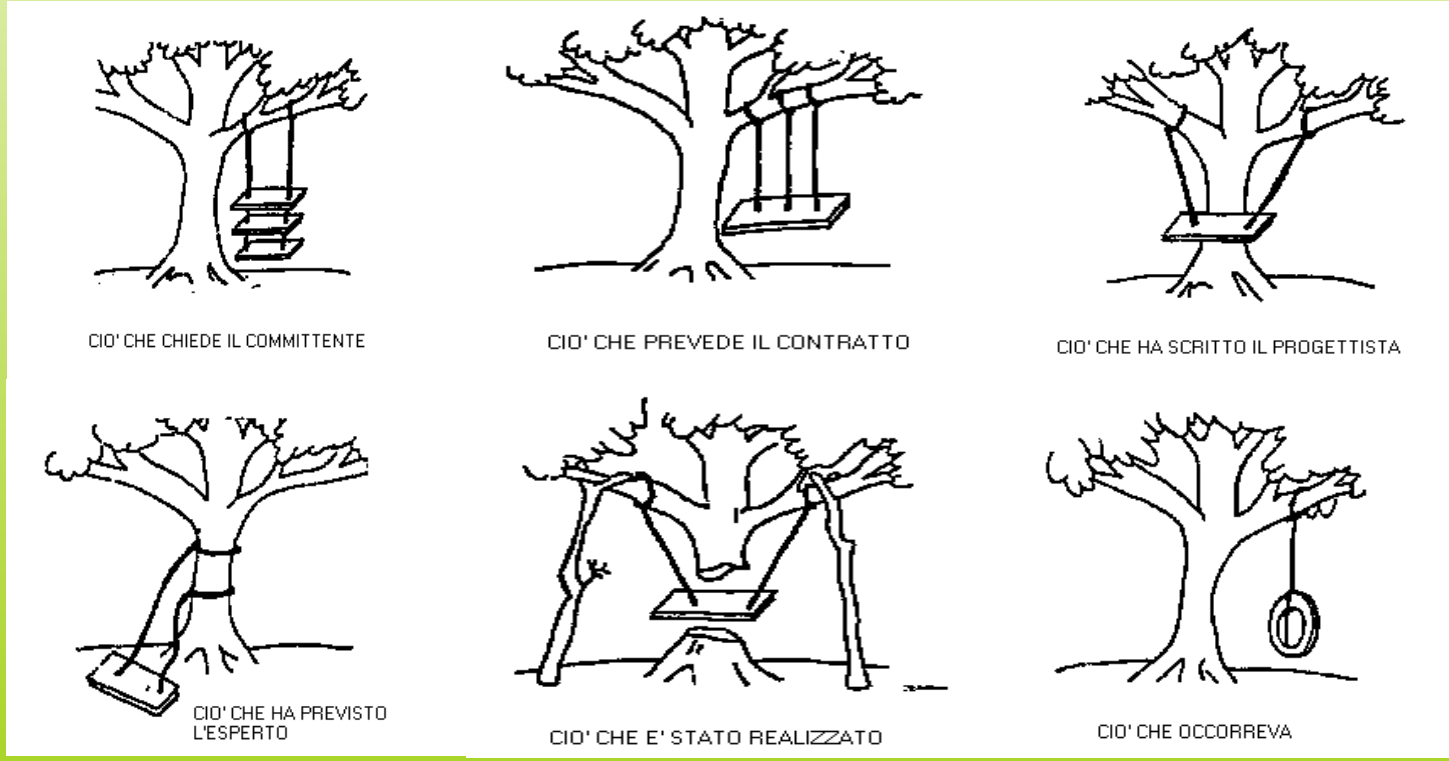
La cooperazione internazionale è solo uno (piccolo!!) strumento

Un progetto di cooperazione prevede:

- informazione/formazione
- organizzazione/azione
- monitoraggio/manutenzione *(lungo periodo)*

...veramente importante

FACILE SBAGLIARE



→ ***Sapere bene ciò che sto facendo!!***

Chi c'è lassù ?

Il rischio maggiore è l'abbandono sul medio/lungo periodo...

...ma chi c'è dall'alto a prendere per mano il mio progetto e renderlo integrato ed “appropriato” ?

...Se non c'è nessuno è difficilissimo riuscire

Quali rischi...

MEGLIO SOLI CHE MALE COOPERATI

- **Una cooperazione fatta male può generare una situazione peggiore di quella preesistente...**

...ma come intervenire?

...Sicuramente non così!!

PAUSA

BoulSat, la storia:

Nel 2005 il CSU Viareggio (ONLUS) contatta ISF per una consulenza riguardo la fornitura di un servizio Internet nella cittadina di Boulsà (Burkina Faso) per una ONG locale (Nasongdo)

ISF si reca a Boulsà per un sopralluogo:

- Servizio Internet non fruibile
- TELCO nazionale non interessata ad intervenire
- Soluzioni *Wired* fuori budget
- Nasongdo ottimo partner di progetto

→ ***ISF accetta la collaborazione: nasce BoulSat***

Situazione generale

- Il Burkina Faso è tra i due paesi più poveri del mondo (UNDP 1997):

  13% del territorio arabile, non ci sono laghi, un solo fiume, clima ostile, crescita della popolazione 2,64%, mortalità infantile 10,53%, HIV colpisce il 6,44% della popolazione.

- Boulsà è una provincia del Namentengà:

  la più arretrata e meno alfabetizzata del Burkina (ONU)

Siamo nella regione più povera di uno dei paesi più poveri del mondo!!

Lo scenario

- **Obiettivo:**

  Fornire alla ONG locale un servizio Internet ***affidabile*** e ***sostenibile*** (tecnologicamente ed economicamente) per garantire le comunicazioni (VoIP) e l'accesso all'informazione.

  Implementare una ***rete locale*** su scala ***cittadina*** per dividere i costi e supportare alcuni progetti della ONG (telemedicina, e-learning).

- **Difficoltà:**

  Budget ridotto, clima ostile, mancanza di mezzi adeguati per realizzare le infrastrutture, esigenza di una rete estremamente versatile e scalabile.

  Effettuare un corretto trasferimento tecnologico, implementare sistemi e servizi appropriati alle esigenze e competenze locali.

Soluzione adottata

- **VSAT** → *Internet gateway stand-alone*

  Garantisce servizio Internet in maniera indipendente dalla rete telefonica nazionale

  (realizzato nel Settembre 2006)

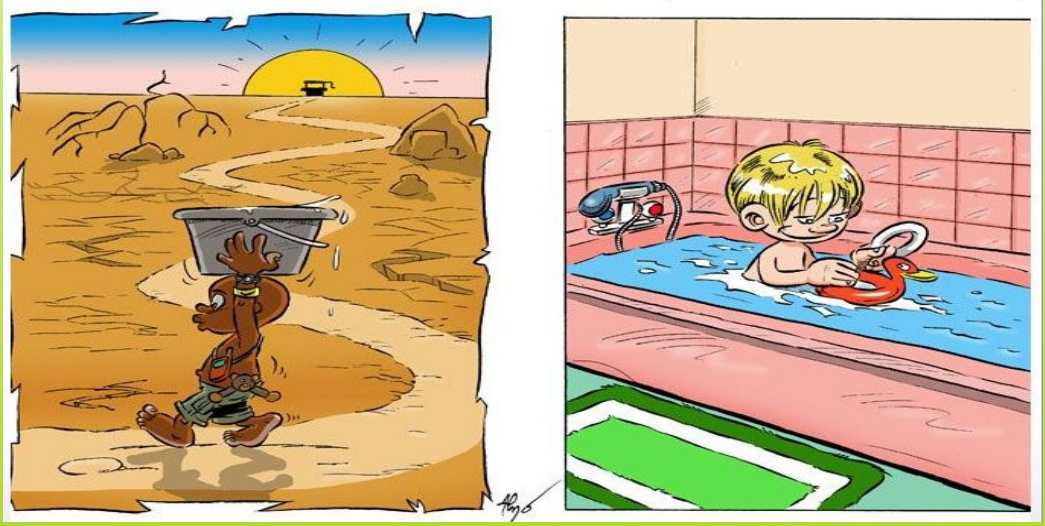
- **WLAN povera** → *distribuzione locale*

  Distribuisce connettività ad alcune realtà locali nel raggio di qualche Km (Comune, Ospedale, etc.)

  (realizzato nel Gennaio 2007)

Bisogno di TLC ?

- Ha senso Internet ed una WLAN in Burkina Faso?



La tecnologia servirà alla comunità locale per non partire ancora una volta svantaggiata...

Cronologia

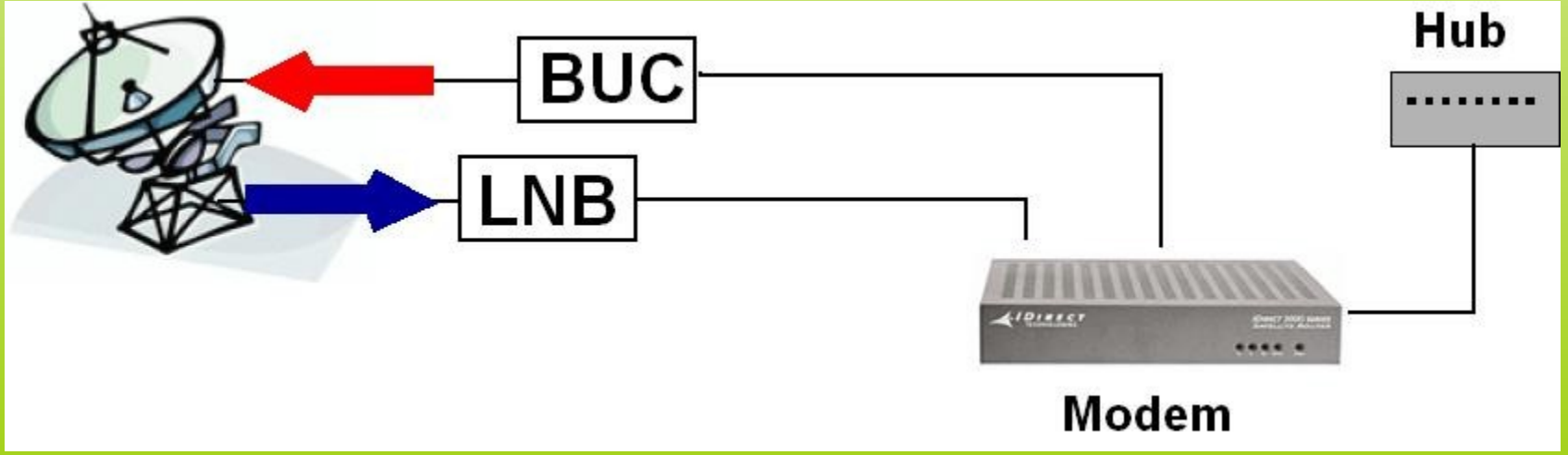
Due spedizioni operative in Burkina (solo prima realizzazione):

- **Realizzazione VSAT** ***(Agosto-Settembre 2006)***
- **Realizzazione WLAN** ***(Dicembre-Gennaio 2007)***

Internet satellitare

[All'epoca la soluzione satellitare era l'unica alternativa possibile]

VSAT bidirezionale: ***antenna, modem, BUC, LNB***



Dimensionamento

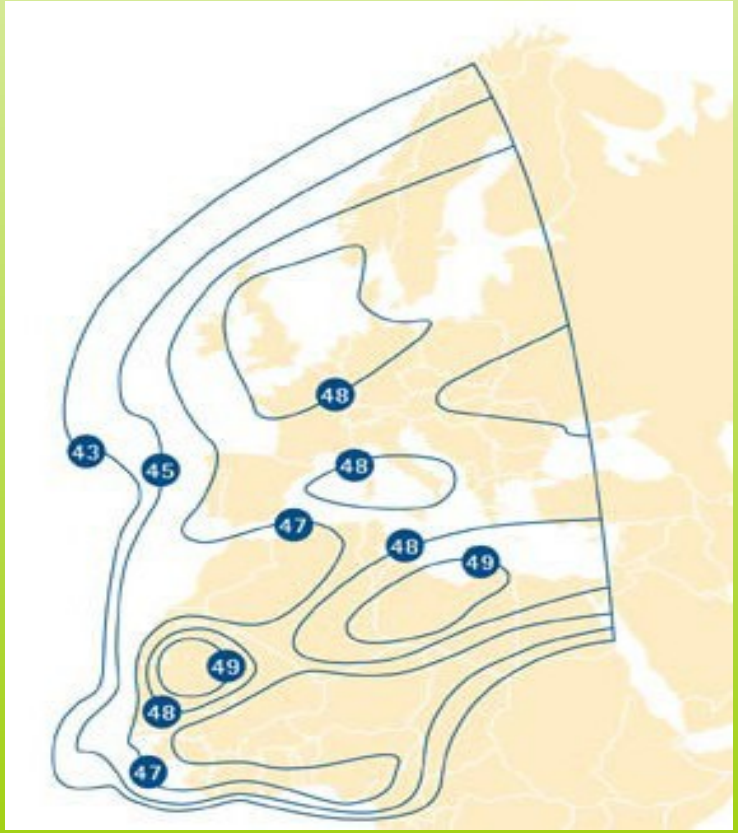
- **Banda di lavoro** (**Ku** oppure **C**)
- **Piattaforma hardware (iDirect** oppure **Linkstar)**
- **Scelta del satellite** (coperture differenti)
- **Dimensione antenna parabolica**

[A parte la banda di lavoro, gli altri fattori sono interconnessi ed influenzati dalla scelta del fornitore hardware e di servizio]

Coperture

PAS-1R (IS-1R)

PAS-10 (IS-10)



Soluzione finale

La scelta è ricaduta su un sistema in **banda Ku** per questioni meramente economiche

- Fornitore Signis (sconti del 50%)
- Piattaforma **iDirect**
- Antenna parabola da **1.2 metri**
- Bandwidth **(512/128)Kbps**
- Content-ratio **25:1**
- Costi **2000 euro** (hardware)
- Servizio **1500 euro** (annuale)

Perchè Wireless

Le motivazioni per l'impiego:

- Eliminazione del ***cablaggio***
- Il mezzo trasmissivo non si guasta, si riduce la ***manutenzione***
- ***Scalabilità***: il variare delle dimensioni della rete e del numero di utenti non comporta costi infrastrutturali aggiuntivi

I campi di applicazione:

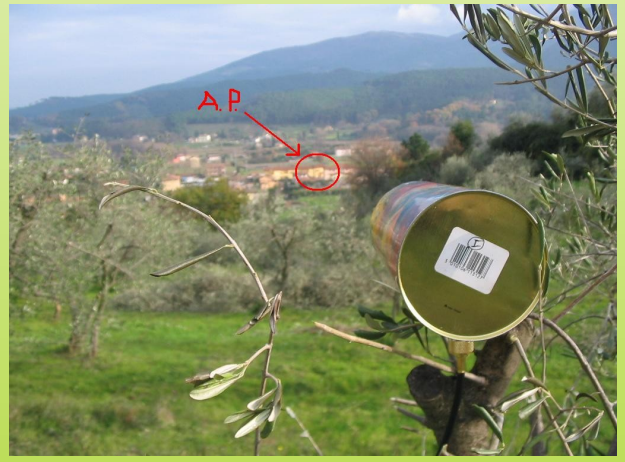
- ***Reti indoor:*** all'interno degli edifici
- ***Reti outdoor:*** connessione tra nodi lontani svariate decine di Km
- ***HotSpot:*** copertura di rete controllata su aree di accesso pubblico

Sopralluogo WLAN

- I nodi da inter-connettere sono attualmente tre; ***punto-multipunto*** : Nasongdo (VSAT), Comune, Ospedale.
- Le utenze non hanno richieste di banda larga.
- Distanza massima circa ***1.8 Km*** (VSAT-Comune).
- IL territorio ***pianeggiante***, la coperture elettrica e la ***assenza di interferenti*** facilitano la progettazione della WLAN.
- Vegetazione ad alto fusto (oltre 10 mt) obbliga un posizionamento in quota delle antenne.

WLAN povera

- ***WLAN povera:*** valutazione costi/benefici, funzionalità (17 Mbps su 2 Km), low-cost, riproducibilità locale, tecnologia appropriata per evitare un futuro abbandono del sistema



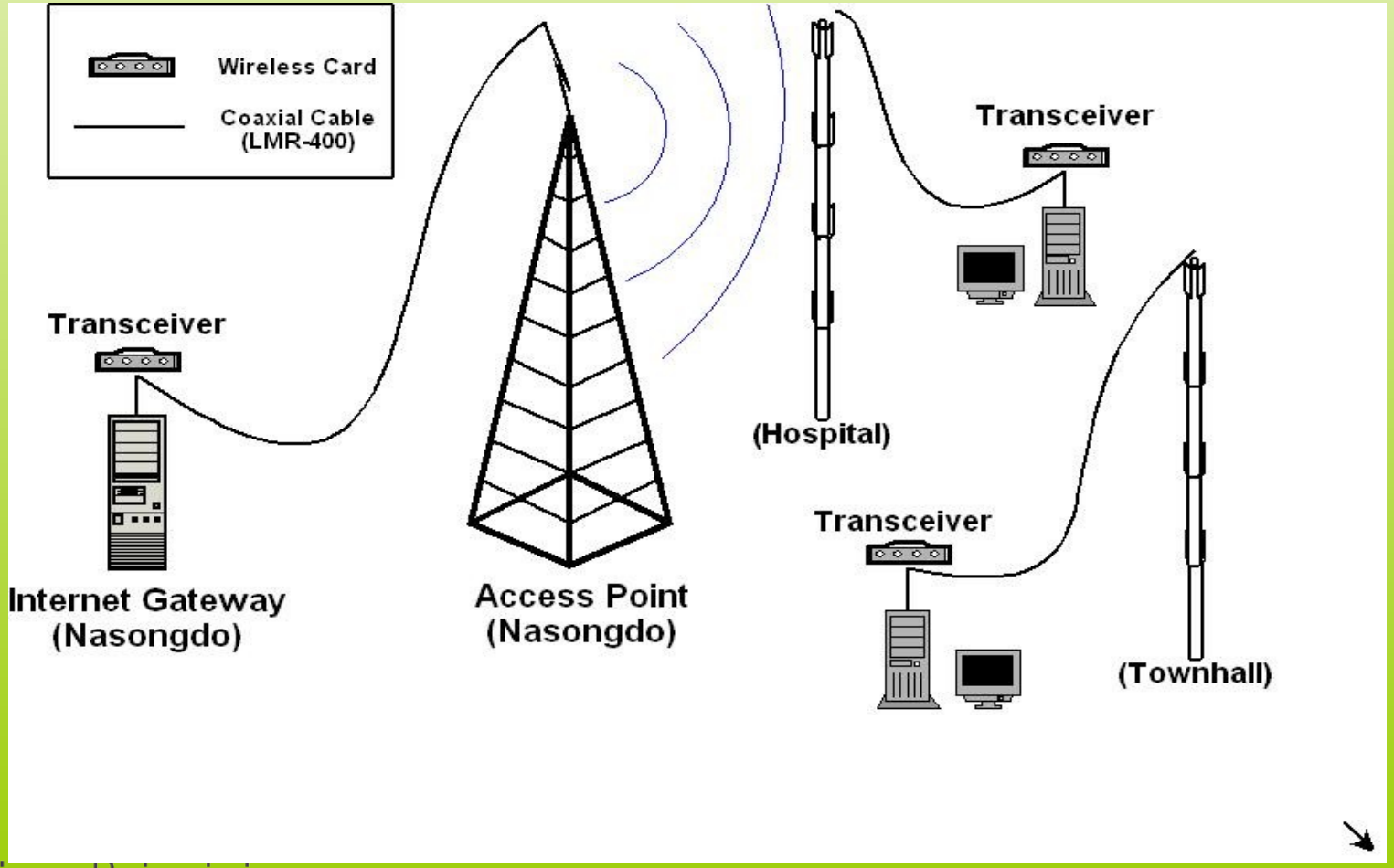
- La WLAN povera prevede l'utilizzo di **antenne auto-costruite** con materiali e tecniche di lavorazione disponibili localmente;
pali-antenna ottenuti riciclando materiali locali riducono l'impatto ambientale

Il progetto

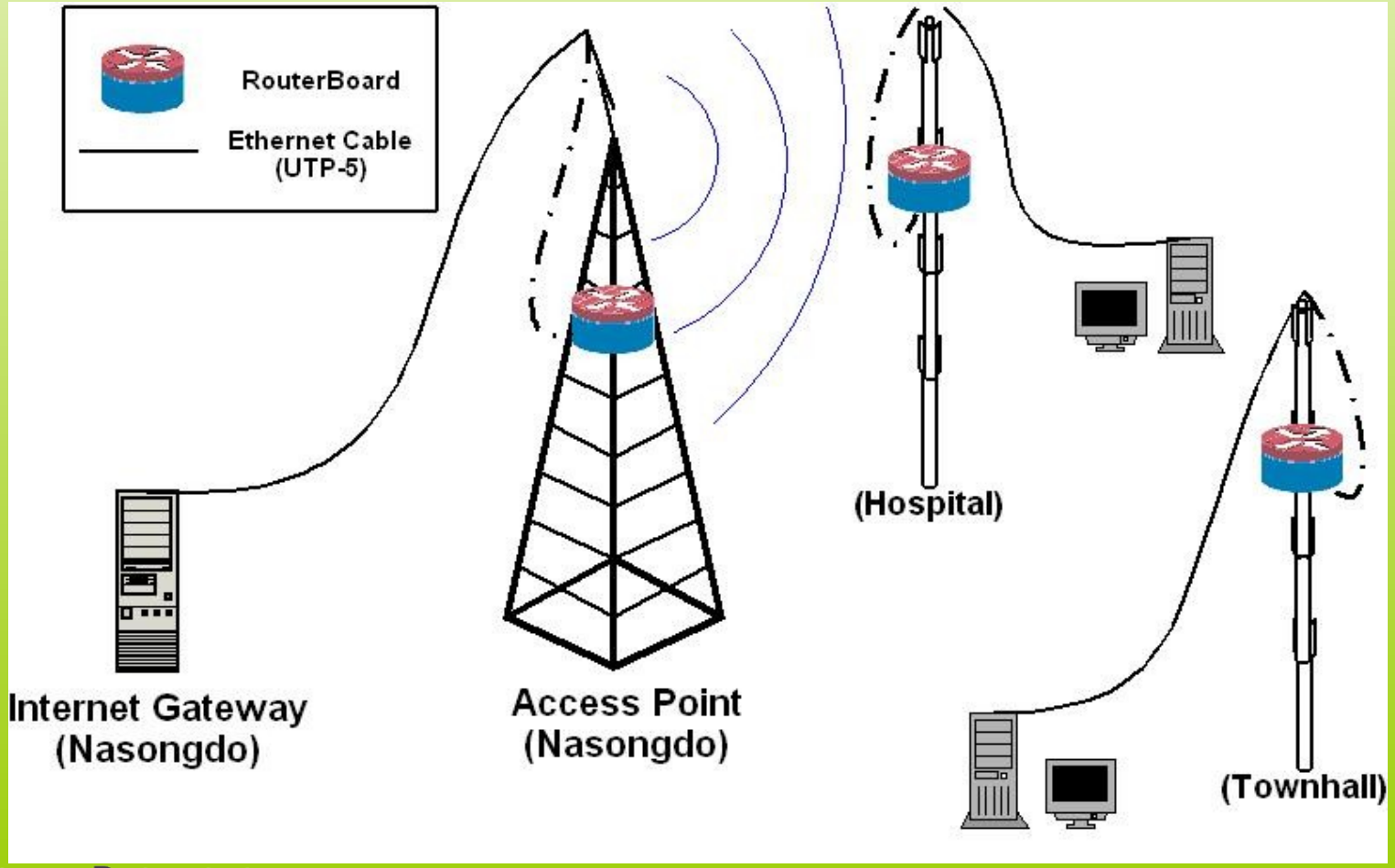
- WLAN — ad **infrastruttura** (AP-clients)
- Standard — **802.11b/g** @ 2.4 GHz
- Antenne — settoriale (AP); direttiva artigianale (client)
- Quota — circa **20 mt** (1st Fresnel Zone)
- Bit-rate — > **500 Kbps**
- Servizi — www, VoIP
- budget — variabile nell'ordine di alcune migliaia di euro

Sulla base di queste specifiche sono state elaborate due diverse soluzioni di progetto: ***Coaxial Cable*** e ***Coaxial Free***

Coaxial Cable



Coaxial Free



Confronto

Coaxial Cable

- Indoor transceiver (scheda Wi-Fi) implementato su una workstation
- 30 mt in coassiale outdoor per nodo (almeno LMR-400)
- Prx= −70dbm (free space)
  Prx= −90dbm (worst case)
- Costo: 530euro (totale)
  170euro (client)

Coaxial Free

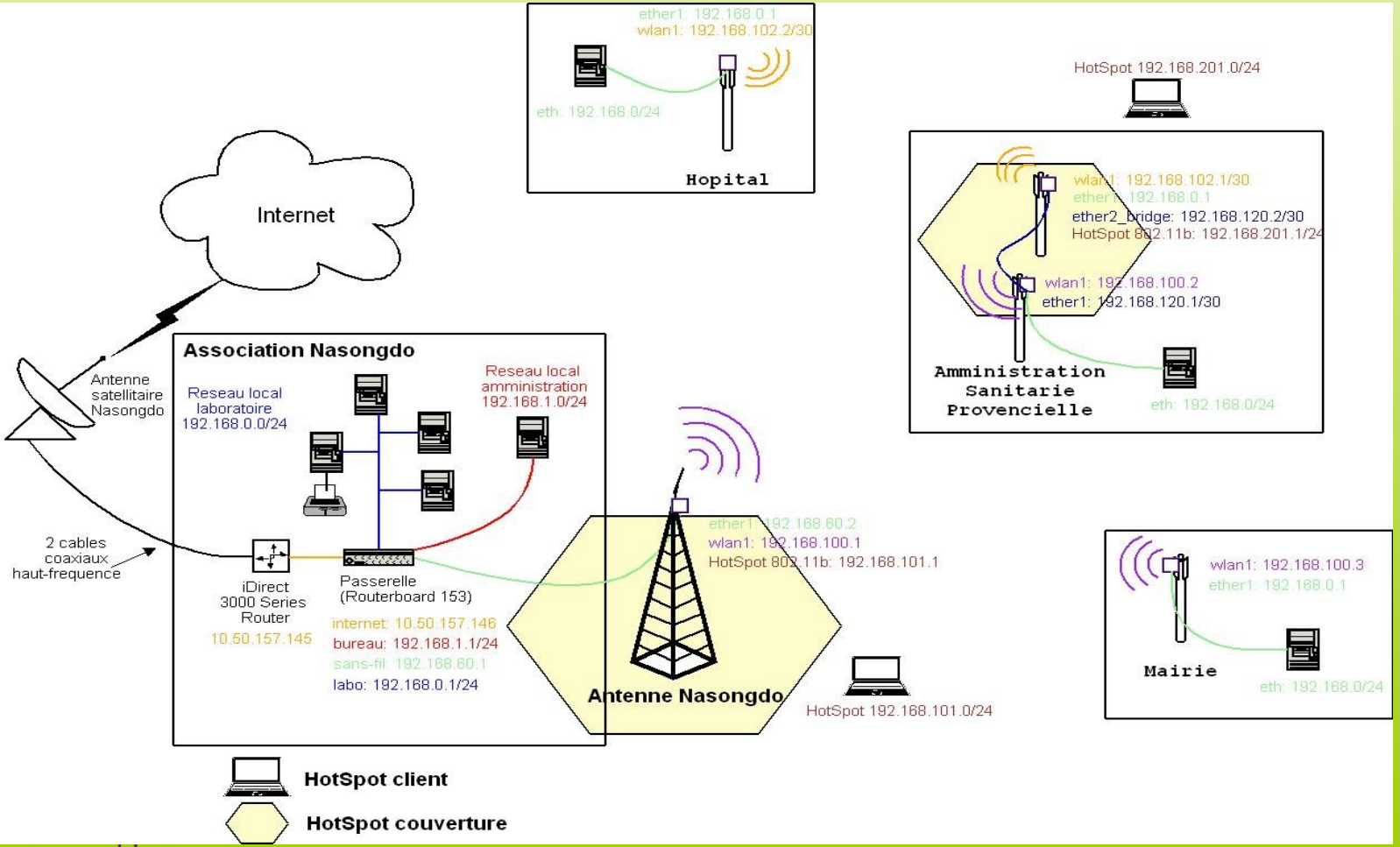
- Outdoor transceiver (Routerboard) alimentato tramite PoE
- 30 mt in cavo Ethernet outdoor per nodo (UTP-5)
- Prx= −58dbm (free space)
  Prx= −78dbm (worst case)
- Costo: 930euro (totale)
  290euro (client)

Soluzione finale
(Link Budget)

La scelta è ricaduta sulla soluzione ***Coaxial Free*** per il suo guadagno sulla Prx a fronte di costi sostenibili

• Total Gain = 52dbm	(Pt = 26dBm, Gt = 18dB, Gr = 8dB)
• Free Space Attenuation	−105dB
• Extra Attenuation (scattering)	−20dB
• Coax cable loss (pochi metri)	−1dB
• Available RX power	−54dB (free space) −74dB (tree scattering)
• RX sensitivity	−92dB @ 11 Mbps

La rete BoulSat



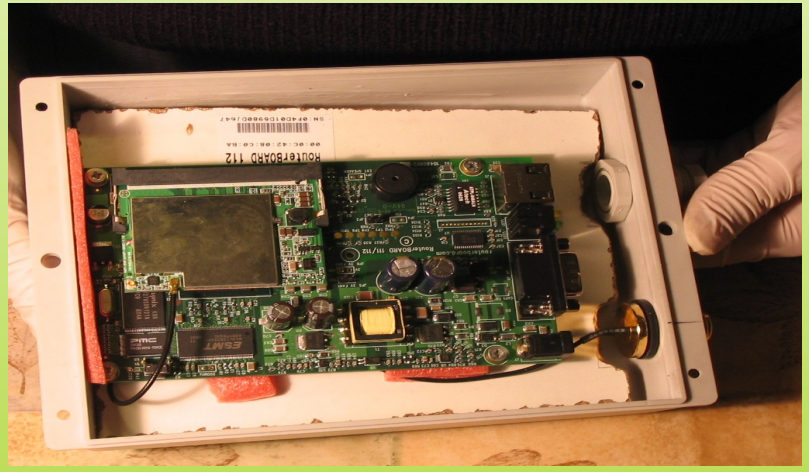
Hand Made:

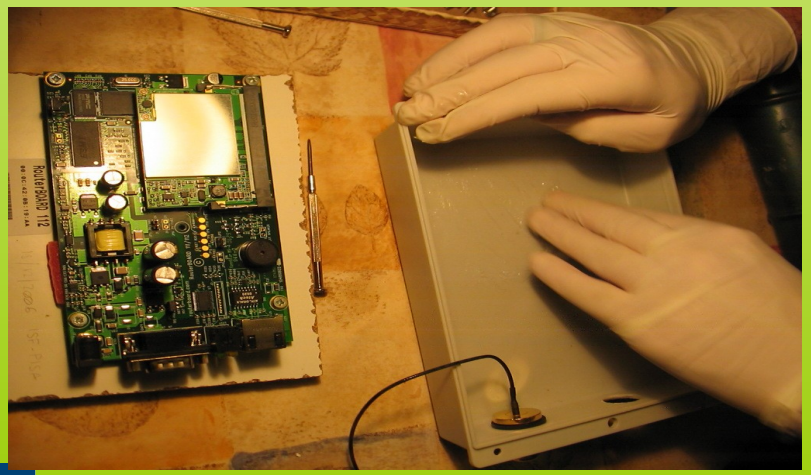
- Assemblaggio trasmettitore (RB, Card, case)
- Pali antenna (20 mt con materiali in loco)
- Antenna direttiva per client-station
- Waterproof radome per antenna

Palo antenna

Realizzato saldando tubi in acciaio (moduli da 6 mt): necessari i tiranti, set-up critico, no-climbing sul palo.

Trasmettitore

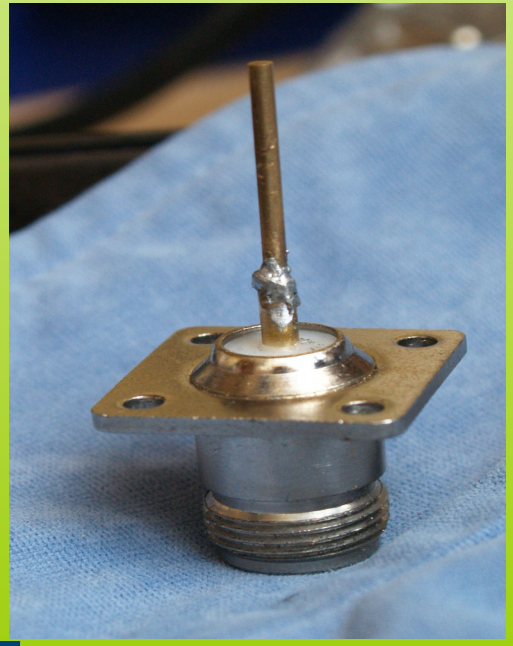


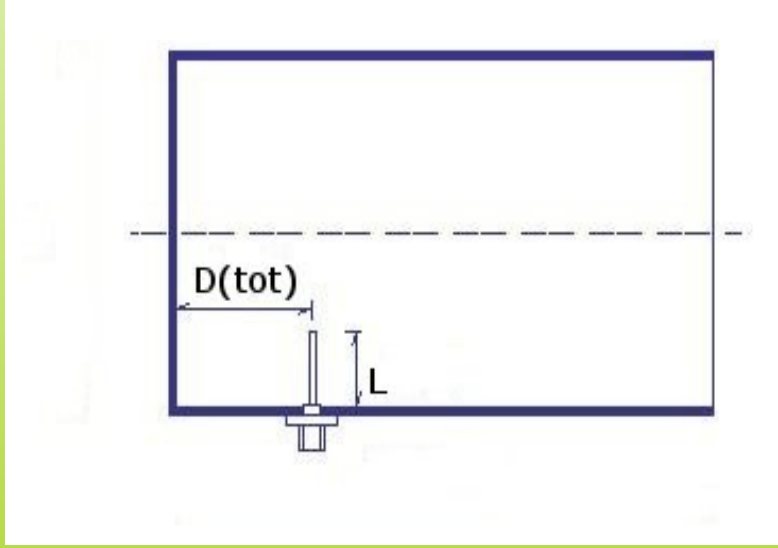


Antenna direttiva

Cantenna:

guida d'onda circolare con un elemento radiante (monopolo)





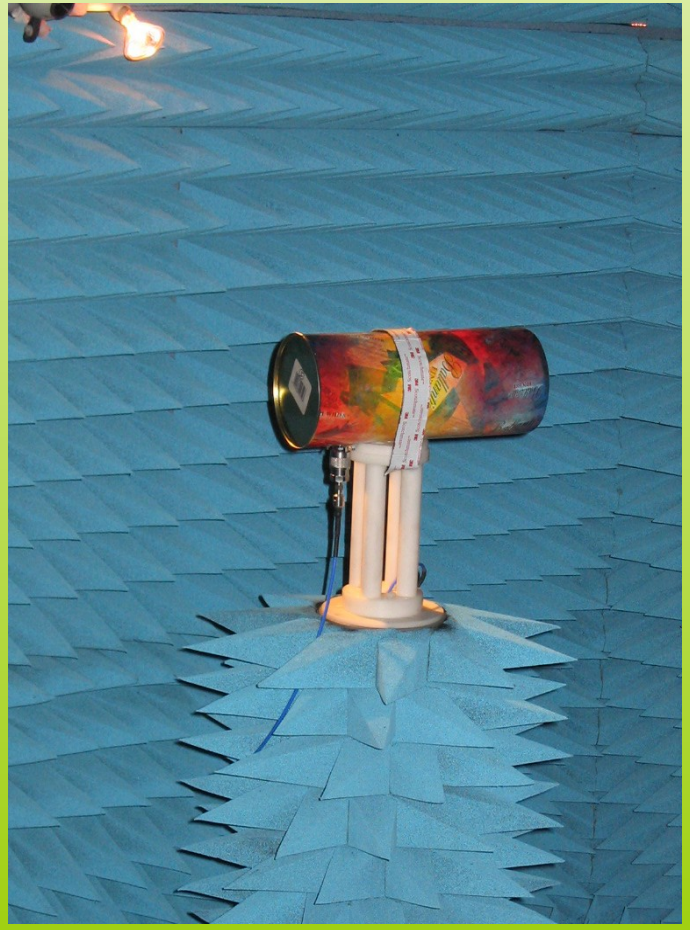
Ottimizzazione:

Guadagno e Adattamento (RL)

Cantenna ottima

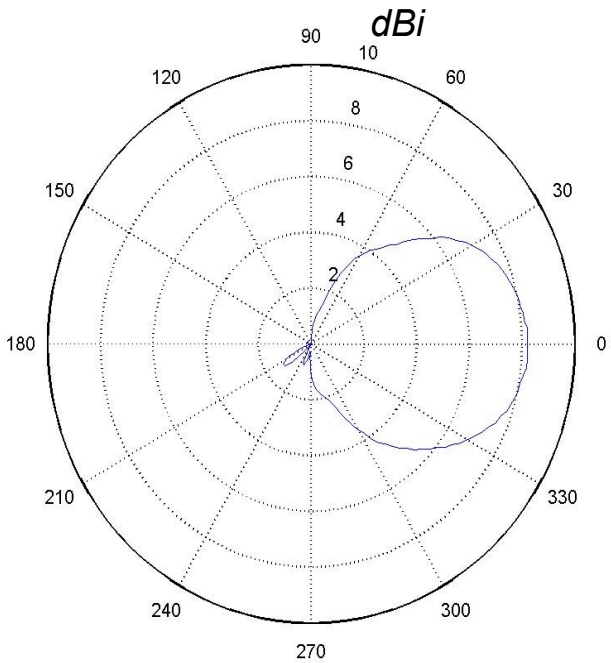
- ***Risultati:***
- Antenna direttiva singolo lobo
- Adattamento: RL<−20dB @ 2.4GHz
- Guadagno = 8dB
- HPBW = 60°
- Simmetria nel piano E ed H
- Costo < 10 euro

[*Misure in camera anecoica*] →

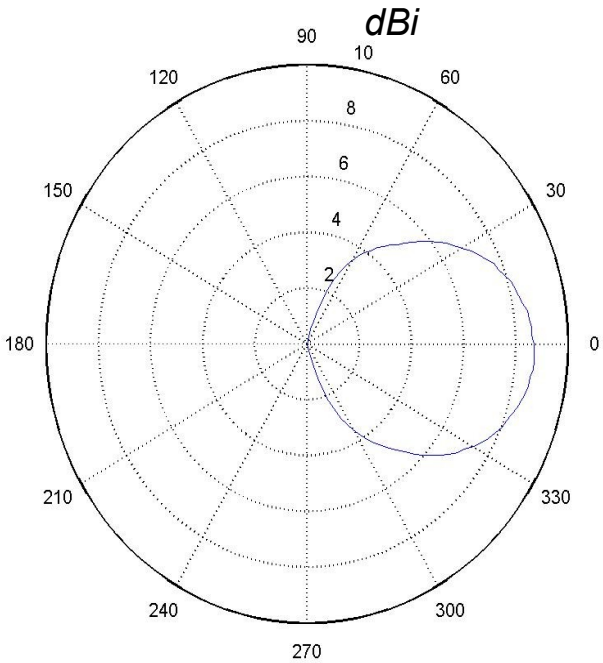


Guadagno

Piano-E



Piano-H



Return Loss

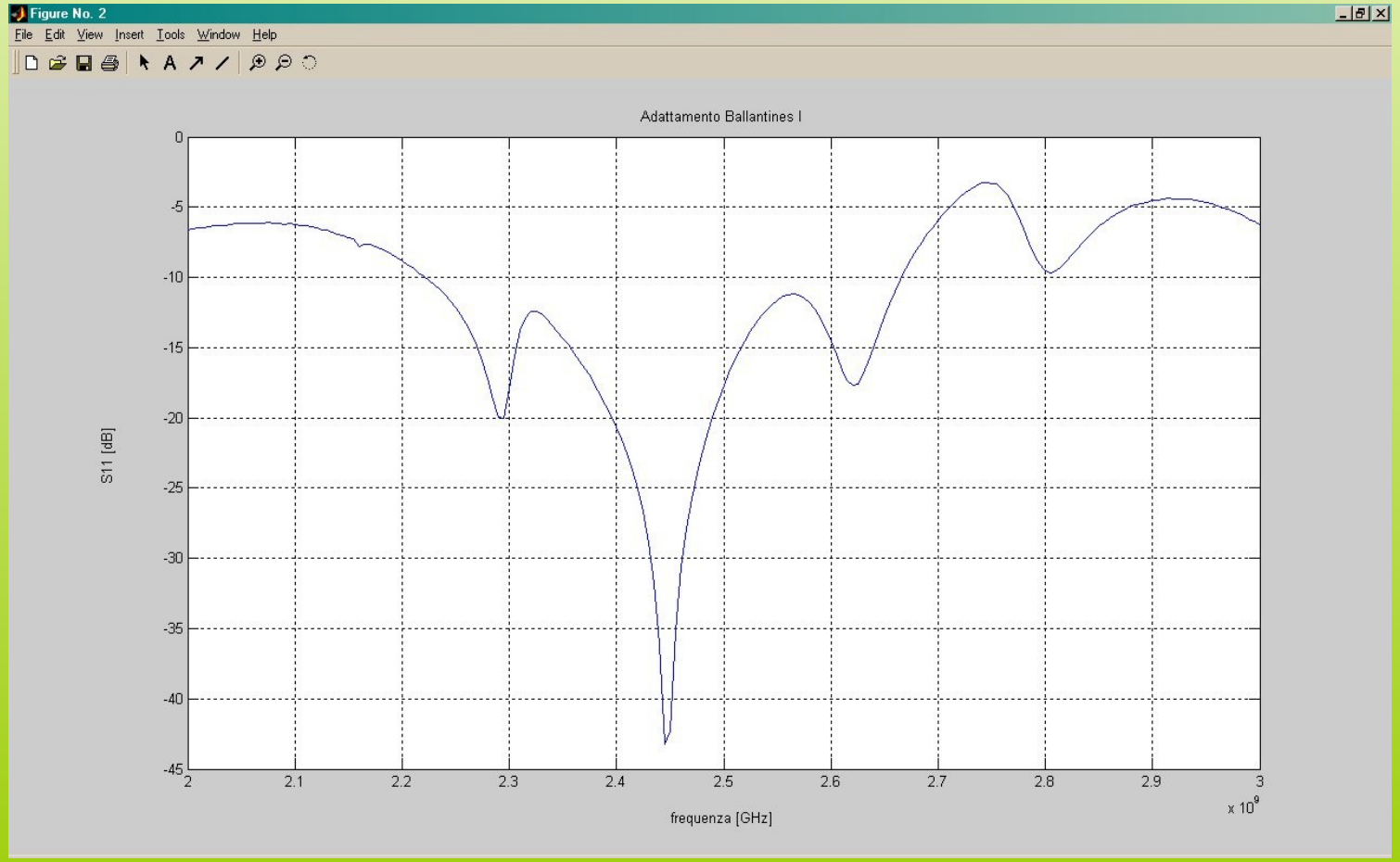


Figure No. 2
File Edit View Insert Tools Window Help
Adattamento Ballantines I
S11 [dB]
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
-45
2
2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
2.9
3
x 10^9
frequenza [GHz]

Radome

- ***Criticità:*** mancanza di un radome e di staffaggi specifici per la Cantenna
- ***Soluzione:*** tubi in PVC per l'edilizia, affidabili ed economici

Risultati BoulSat

- Le utenze sono **pienamente soddisfatte:** incremento dell'utilizzo della risorsa (Internet)
- Un abbandono del sistema è oggi impensabile: la comunità custodisce il ***proprio*** strumento di TLC percependone il valore
- Il progetto è ***ancora giovane*** (termine lavori gennaio 2007) ma al momento Nasongdo si è mostrata capace di gestire la rete
- Sul lungo periodo? Il problema è la formazione di personale locale ridondante

...staremo a vedere

Potenzialità

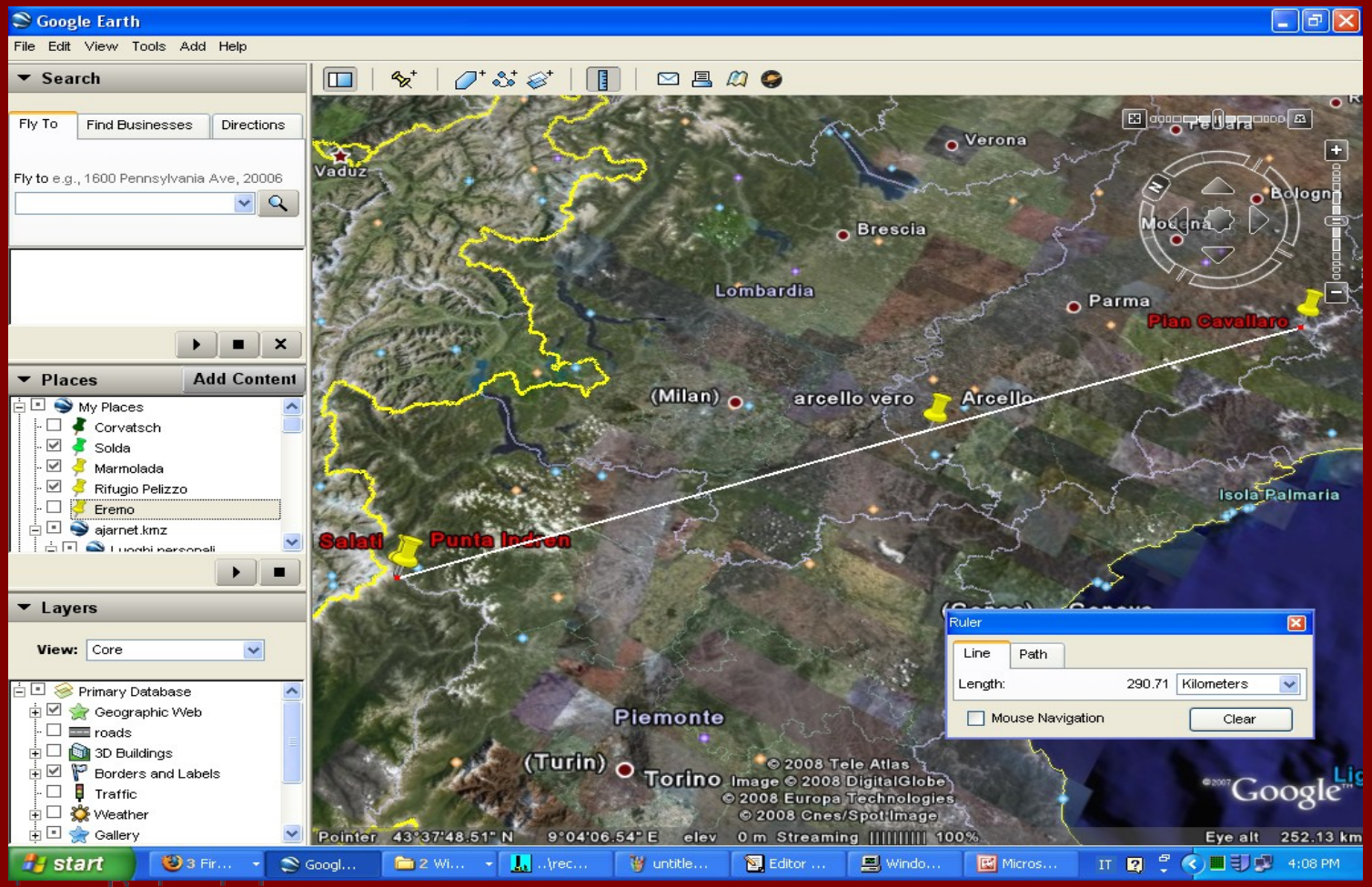
- ***WLAN povera***: uno strumento di equità sociale
- ***Un modello di intervento*** ottimizzato nei paesi del Sud
- Un possibile ***standard di progetto*** nella cooperazione

VSAT

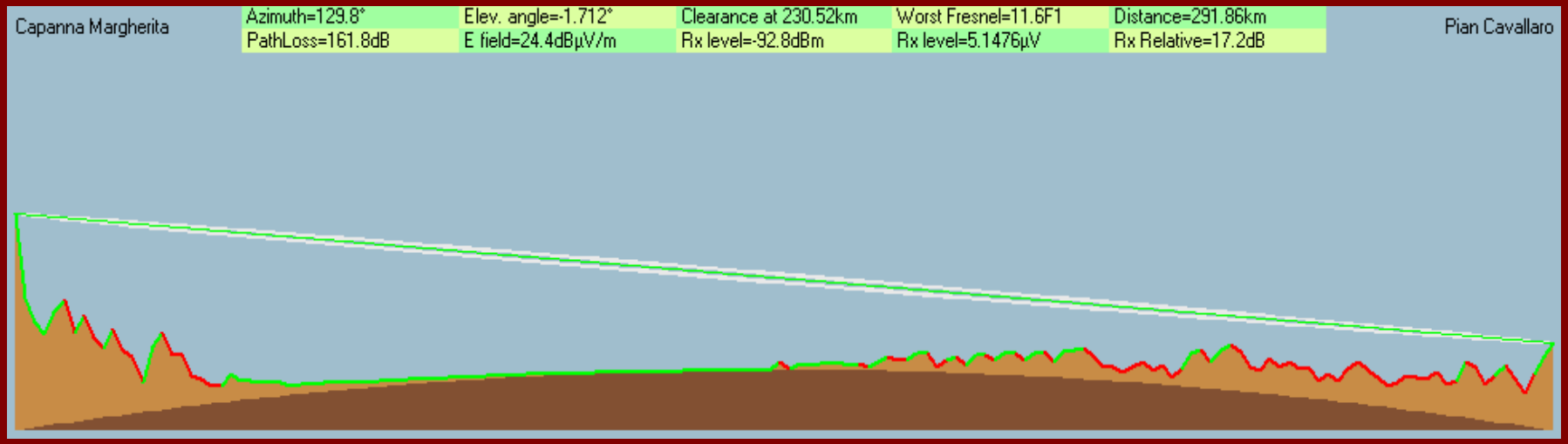
+WLAN

= squadra vincente!!

Miracoli del software...



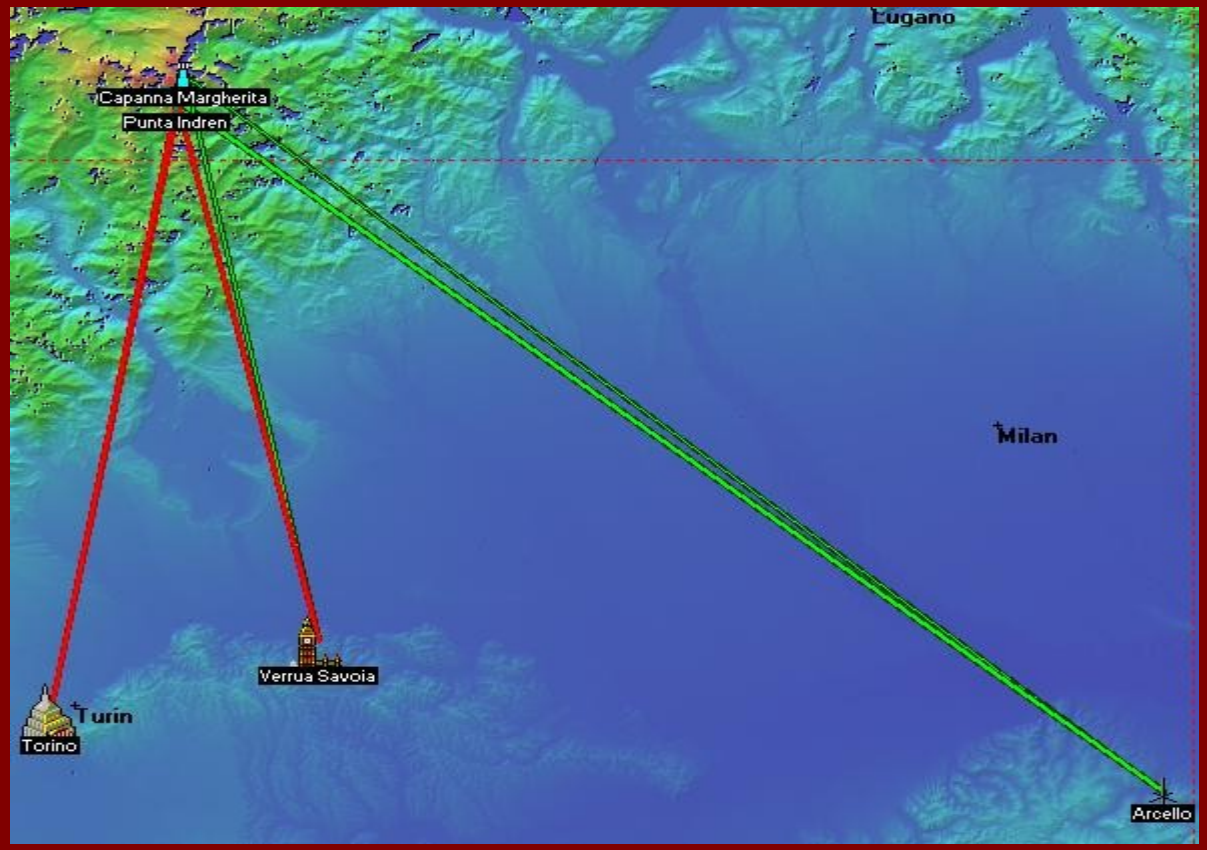
Miracoli del software...



“RADIO MOBILE”

Miracoli del software...

“RADIO MOBILE”



Contatti

...SE PROPRIO NON AVETE DI MEGLIO DA FARE, SCRIVETEMI:

- federico@primoprincipio.it

- www.primoprincipio.it