

The background of the slide features a dark blue and black astronomical image. On the left, there is a ring galaxy (M51) with a bright, glowing ring of stars and dust. To the right, a bright, yellowish-white star is visible, surrounded by a reddish-orange nebula or star-forming region. The overall scene is set against a deep black space background.

*Collegamento wireless a
larga banda tra la sede
distaccata di Serra La Nave
e la sede di Catania
dell'Osservatorio Astrofisico*

A. Costa, E. Martinetti, P. Massimino

Osservatorio Astrofisico di Catania

L. Crocellà

Medianet Comunicazioni - Cisco Premier Partner

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

L'esigenza di interconnettere, attraverso una linea ad alta velocità, la sede distaccata di Serra La Nave dell'Osservatorio Astrofisico (1720 m. sul livello del mare) con la Sede di Catania, ha portato a richiedere uno studio di fattibilità che entro poco tempo permetterà di realizzare l'interconnessione tra i due siti distanti tra loro oltre 20 km in linea d'aria.

E' stata espletata la gara d'appalto e sono già in corso i primi lavori relativi alla canalizzazione della fibra ottica.

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Tale esigenza è scaturita dalla necessità di trasferire una grande quantità di immagini astronomiche ottenute dalla strumentazione dei telescopi installati presso la sede di Serra La Nave (circa 300Mb a notte). La disponibilità di un sistema di comunicazione ad alta velocità permetterà inoltre di realizzare il telecontrollo delle apparecchiature presenti presso lo stesso sito.

Allo stato attuale i due siti sono interconnessi in modalità PPP Dialup PSTN a 19.2kb/sec - a malapena solo per la gestione della posta elettronica!!

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Un primo tentativo di *link* tra le due sedi era stato effettuato (nei primi anni '90) attraverso l'uso di un canale radio di un ponte in fonia (in concessione) alla frequenza di 460MHz.

Svantaggi:

- Velocità max 9600 bps (a causa della ridotta banda passante);
- Condivisione del canale con altre utenze;
- Non simultaneità della trasmissioni dati/fonia;
- Protocollo X25 incompatibile con il TCP/IP;
- Trasmissione in simplex.

Vantaggi:

- Bassissimo costo;
- Tecnologia ridotta;
- Autorizzazione MPT.

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico



Distanza tra i due siti in linea d'aria poco oltre 20 km.



IV Incontro di Garr B - Bologna 24-26 giugno 2002

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

L'attività di studio è stata essenzialmente concentrata su tre punti:

- Individuazione della banda di frequenze più adatte in funzione dell'inquinamento elettromagnetico
- Individuazione del sito più adatto ove installare le antenne
- Individuazione del protocollo di comunicazione più adatto

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

La scelta della banda più adatta è stata guidata da alcuni elementi di valutazione molto importanti quali:

- La presenza o meno di disturbi nell'area interessata
- Lo stato attuale della tecnologia relativa alle apparecchiature per la banda prescelta
- Le normative esistenti ed i vincoli che esse impongono

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Scelta della banda più adatta

La presenza o meno di disturbi nell'area interessata

Questo è un punto chiave per la scelta, poiché esiste un gran numero di ripetitori che operano a frequenze al di sopra del GHz, capaci di interferire pesantemente con una comunicazione dati. E' stato pertanto indispensabile effettuare una approfondita campagna di misure.

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Scelta della banda più adatta

Lo stato attuale della tecnologia relativa alle apparecchiature per la banda prescelta

La tecnologia avanza velocemente nell'area dei sistemi *wireless* e sono già disponibili apparecchiature con prestazioni sempre crescenti. Va però valutata la loro eventuale omologazione poiché ciò potrebbe costituire un ostacolo al loro utilizzo in Italia.

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Scelta della banda più adatta

Le normative esistenti ed i vincoli che esse impongono

Occorre tenere conto di quali bande sono disponibili per la trasmissione dati e la loro eventuale liberalizzazione. Abbiamo preso in considerazione sia l'uso di frequenze regolamentate dalla normativa europea (non soggette all'autorizzazione governativa) sia quelle per cui è richiesta la concessione ministeriale e il conseguente pagamento di un canone annuale.

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Individuazione del sito

Gli elementi più significativi considerati sono stati

L'orografia dei luoghi: la presenza di ostacoli tra i punti da collegare rappresenta una limitazione tecnica imprescindibile.

L'elevata distanza tra i due siti e l'esigenza di operare con piccole potenze (come da norme) riduce a livelli molto bassi i segnali ricevuti. Inoltre è necessaria la visibilità diretta tra le antenne per le frequenze in uso.

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Posizione in cui verrà fissata l'antenna parabolica

Lato Sud



Stato attuale del traliccio Enel-Wind

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Individuazione del protocollo

Alcuni protocolli oggi utilizzati nelle reti *wireless*.

- **IEEE 802.11** Standard per le *wireless* Lan.
Tale standard si articola in :
 - **802.11a** operante a 5,8 Ghz e 40 Ghz (ancora non utilizzabile in Italia)
 - **802.11b** operante a 2,4 Ghz e 11 Mbps.

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Le caratteristiche principali del progetto sono:

- 1) la banda di frequenza in funzione dell'inquinamento elettromagnetico presente nei siti (ISM - Industrial Scientific and Medical - a 2.4Ghz) e del *transfer rate* richiesto.
- 2) la modalità di comunicazione (confacente allo stato dell'arte della tecnologia ed in linea con le autorizzazioni Ministeriali) secondo lo standard IEEE 802.11b a 11 Mbits
- 3) impiego di antenne ad alto guadagno a riflettore parabolico
- 4) tratta a fibra ottica per il collegamento LAN-sistemi radio
- 5) sicurezza: utilizzo della crittografia WEP a 128bit nativa degli Access Point
- 6) ridondanza del *link* realizzata mediante duplicazione della tratta radio su canali diversi della stessa banda

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Ulteriori valutazioni:

- Basso costo (circa € 12000): si userà una tecnologia che costa 1/10 di quella normalmente impiegata (nodi ATM o SDH in micro onde costano circa € 150000 ogni coppia)
- Autorizzazione del Ministero delle Telecomunicazioni già ottenuta per l'utilizzo in ambito geografico
- Supporto TCP/IP con utilizzo della tecnologia Spread Spectrum a 11Mbits tramite *Access Point* dislocati presso le due sedi.

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Implementazioni future:

- *Voice over IP*: remotizzazione di 4 canali telefonici derivati dalla centralina della sede di Catania
- Telecamera IP: trasmissione in tempo reale su internet di *screen-shot* delle osservazioni astronomiche.
- Controllo remoto della telemetria delle apparecchiature astronomiche dedicate alle osservazioni.
- Attivazione automatica del secondo *link* in caso di *failure* mediante HSRP Cisco (Host Standby Routing Protocol)
- Sicurezza: attivazione di VPN tra le due sedi mediante tunnel 3DES con crittografia a 168bit mediante Firewall CISCO
- Utilizzo del protocollo 802.11a/g operante a maggiori bit rate su frequenze di 5.8 GHz o superiori

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

Se si desiderano maggiori informazioni tecniche su tutti i componenti che verranno utilizzati inviare una e-mail a

emartin@ct.astro.it
luigi.crocella@medianetonline.net

Collegamento *wireless* a larga banda tra la sede distaccata di Serra La Nave e la sede di Catania dell'Osservatorio Astrofisico

