



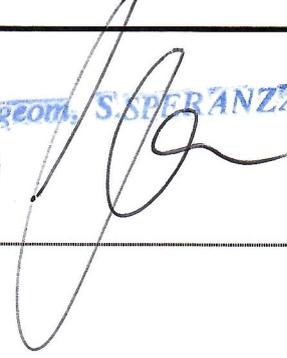
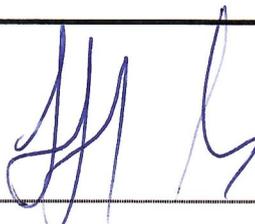
COMUNE DI ROSOLINI
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI SIRACUSA
Via Roma, 2 - 96019 Rosolini (SR)

Progetto Definitivo

Programma Operativo Complementare "Legalità" 2014-2020.
Interventi di sorveglianza tecnologica del territorio nelle Regioni Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia
Asse 2 "Rafforzare le condizioni di legalità per lo sviluppo economico dei territori delle Regioni target".

PROGETTO "ROSOLINI SICURA"

SISTEMA DI TRASMISSIONE DATI	TAVOLA 3	IDENTIF. STD
	SCALA -	DATA

Il Responsabile del procedimento  IL COMANDANTE di P.M. Salvatore Latino 	Il progettista  geom. S. SPERANZA 
Collaboratori 	

SOMMARIO

1	VERIFICA DEI PONTI RADIO	2
2	Link Radio – rete di trasporto e di accesso	4
2.1	Link punto-multipunto (PtMP) - Apparato Base Station	4
2.2	Link punto-punto (PtP) ad alto bit rate	5

VERIFICA DEI PONTI RADIO

La progettazione di un'infrastruttura radio come quella Hiperlan prevede alcuni passaggi, vincoli e approssimazioni che qui e di seguito, con la presentazione dei risultati di verifiche radiometriche sui link ipotizzati, si cercherà di esporre.

I ponti radio sfruttano la propagazione delle onde elettromagnetiche nello spazio libero o occupato da un mezzo non totalmente opaco alle lunghezze d'onda utilizzate.

Scendendo di più nelle caratteristiche tecniche, Hiperlan 2 (EN 301 893 "Broadband Radio Access Networks 5 GHz HIPERLAN") prevede l'utilizzo del metodo di modulazione Orthogonal Frequency-Division Multiplexing (OFDM). OFDM è un metodo di modulazione multi portante, che consente cioè di suddividere un canale di comunicazione, ossia una singola portante, in una moltitudine di sottoportanti ortogonali, ovvero indipendenti, fra di loro. Ciò consente di ridurre i problemi di percorso multipli (multipath) e, nel contempo, di migliorare le prestazioni e il throughput dei dati.

Hiperlan 2, per la sincronizzazione/condivisione/accesso al canale, utilizza il Time Division Multiplexing (TDM), ossia una tecnica di condivisione di un canale di comunicazione secondo la quale ogni dispositivo ottiene a turno l'uso esclusivo dello stesso per un breve lasso di tempo (tipicamente 125 μ s).

Ciò consente ai dispositivi Hiperlan 2 di offrire funzionalità di Quality of Service (QoS), e per questo è considerato uno standard ATM (Asynchronous Transfer Mode) wireless. Infine, per limitare le interferenze, Hiperlan 2 prevede l'adozione dei meccanismi TPC (Transmit PowerControl) e DFS (Dynamic Frequency Selection).

Grazie al Controllo della Potenza di Trasmissione gli apparati Hiperlan 2 impiegano la sola potenza necessaria per il buon esito delle comunicazioni, consentendo, oltre al limitarsi delle interferenze con altri sistemi radio, anche un minor inquinamento elettromagnetico e un minor consumo energetico da parte degli stessi. Grazie alla Selezione Dinamica di Canale (DFS) un dispositivo conforme allo standard ETSI 301 893 implementa un meccanismo che consente di avviare delle trasmissioni solo se il canale prescelto, tra le sottoportanti disponibili, non è già occupato da una trasmissione da parte di altre stazioni radio. In pratica esso si pone in ascolto del canale cercando di verificare la presenza o meno di trasmissioni in essere: se il canale risulta occupato, il DFS, prevede la scelta casuale ed equiprobabile di un altro tra i restanti canali.

Affinché una trasmissione radio tra una generica Base Station (BS) e altrettanto arbitraria Subscriber Unit (SU) sia ben realizzata, occorre che l'informazione trasmessa giunga a destinazione in modo intelligibile.

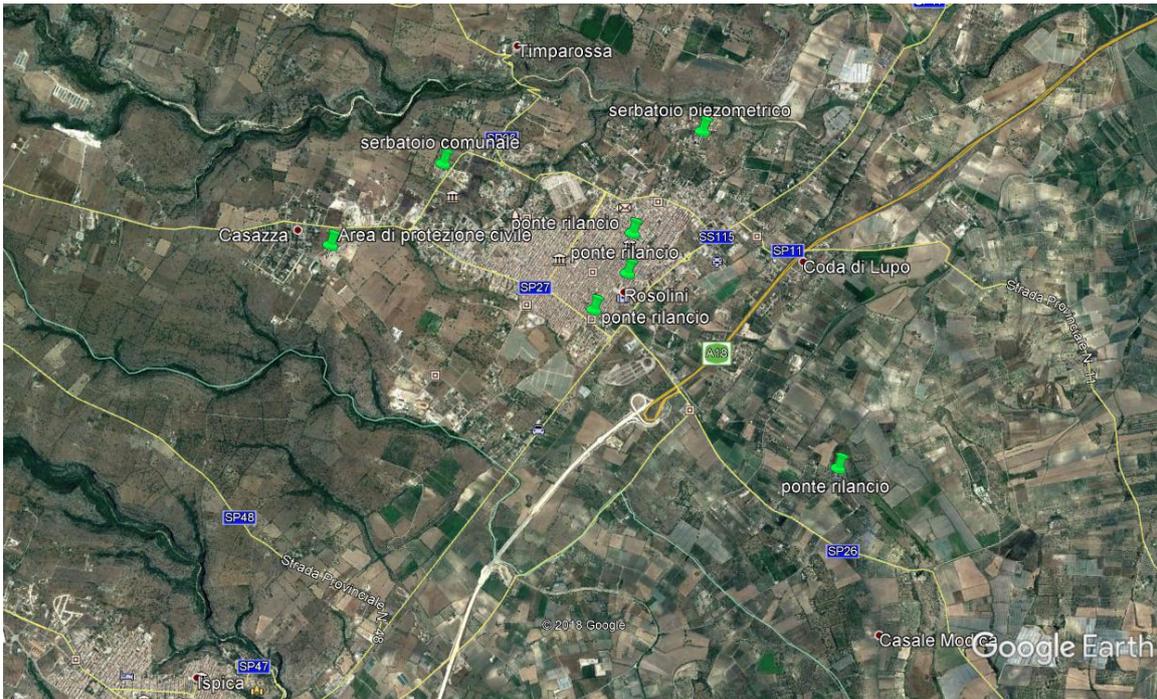
Ciò, in termini tecnici, si traduce nella regola che occorre che le trasmissioni avvengano con Potenza Netta (Power/Link Budget) positiva, ossia che avvenga che la somma algebrica dei guadagni e delle perdite di tutti gli elementi che compongono il sistema radio sia di valore non negativo.

In realtà non basta semplicemente la positività di tale bilancio, ma occorre imporre un margine di sicurezza ulteriore, cercando di ottenere dimensionamento degli apparati tale da garantirsi un Link Budget di almeno il 30% in più del minimo necessario per la trasmissione corretta delle informazioni.

Nella pratica, i passi da seguire per ottenere un posizionamento corretto e buono delle postazioni radio deve essere tale che:

- sia garantita la visibilità ottica tra le antenne, ossia che la cosiddetta Linea di Visibilità (Line of Sight o LOS) sia sgombra da ostruzioni;
- per collegamenti su distanze superiori ai 2 Km, che almeno il 60 % della cosiddetta Zona di Fresnel sia libera da ostacoli;
- data la distanza e i margini di perdita di propagazione stimati, il dimensionamento degli apparati di rice-trasmissione sia tale da consentire un bilancio positivo della Potenza Netta trasmessa.

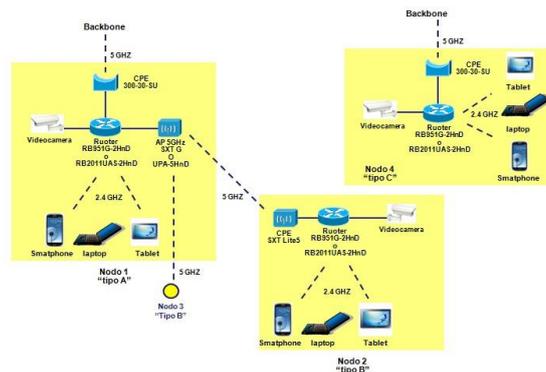
Nella seguente figura si riporta una delle possibili soluzioni per l'implementazione dell'infrastruttura radio wireless



Come evidenziato nella relazione tecnica specialistica la rete di accesso può essere suddivisa in tre tipologie di nodo:

- **Nodo A:** si collega direttamente alla Base Station BS e rilancia verso altri apparati (CPE long range+ AP locale)
- **Nodo B:** si collega ad un nodo di tipo A (solo CPE)
- **Nodo C:** si collega alla Base station, senza rilancio (CPE long range)

Si riporta di seguito uno schema delle tre tipologie di nodo



Sono stati individuati i seguenti punti di raccolta e rilancio dei segnali radio:

- - Area Protezione Civile;
- - Serbatoio Piezometrico;
- - Serbatoio Comunale.

LINK RADIO – RETE DI TRASPORTO E DI ACCESSO

Si riportano di seguito le caratteristiche minime degli apparati che costituiscono l'infrastruttura di accesso e di trasporto.

LINK PUNTO-MULTIPUNTO (PTMP) - APPARATO BASE STATION

Si tratta di un sistema che può operare in modalità punto-multipunto (PtMP) IP, costituito da una base station multifunzione e multistandard e una serie di subscriber units operanti nella banda ISM 5.470 - 5.725 Ghz con standard Hiperlan2, 802.11h.

Caratteristiche radio:

5 GHZ	Si Mimo 2x2
VELOCITA' DI TRASMISSIONE	450 Mbps
ALGORITMI DI SICUREZZA SUPPORTATI	WPA2-AES
CERTIFICAZIONE	FCC, IC, CE
INDICATORI LED	LAN, Potenza, Forza del segnale
INTERVALLO TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO	-40 - 80 °C
QUANTITÀ PORTE ETHERNET LAN (RJ-45)	1
RAM INSTALLATA	128 MB
SOFTWARE FORNITI	Antenna Alignment Tool, Discovery Utility, Site Survey, Ping, Traceroute, Speed Test
POE	Si
QOS	Si
VELOCITÀ TRASFERIMENTO ETHERNET LAN	10,100,1000 Mbit/s
VLAN SUPPORT	Si

Caratteristiche Antenne

Antenna di tipo settoriale con apertura 90° a tre dispositivi radio (90° con sincronizzazione GPS in modalità Master/Slave)

AMPIEZZA RAGGIO ORIZZONTALE	00°
AMPIEZZA RAGGIO VERTICALE	30°
BANDA DI FREQUENZA	5.15 - 5.85
CERTIFICAZIONE	CE, FCC, IC
ISOLAMENTO	30 dB
LIVELLO DI GUADAGNO DELL'ANTENNA (MAX)	22 dBi
POLARIZZAZIONE	Doppia polarizzazione
RAPPORTO DI ONDA STAZIONARIA (ROS)	1.75:1
TIPO CONNETTORE ANTENNA	RP-SMA
TIPO DI ANTENNA	Sector antenna
UTILIZZO	Esterno
VELOCITÀ DEL VENTO SOPPORTATA	200 km/h

Compresa di staffa per supporto a palo e ogni altro accessorio necessario per l'installazione a regola d'arte.

LINK PUNTO-PUNTO (PTP) AD ALTO BIT RATE

Si tratta di sistema che possono operare in modalità punto-punto (PtP), costituito da una coppia di dispositivi (Tx/RX) ad elevato throughput e dotato di antenne di tipo direttivo.

Caratteristiche radio

Sistema ricetrasmittitore a 5° 24 GHz, per collegamento "point to point" in linea di vista (LoS); collegamento radio interamente realizzato come ODU (Full Outdoor Unit) con montaggio diretto alle antenne paraboliche.

VELOCITÀ TRASMISSIONE	DI	Nominale 450 Mbps
CRITTOGRAFIA		AES-256
INTERFACCE		(1) Porta Ethernet 10/100/1000
INTERFACCIA GESTIONE	DI	(1) Porta Ethernet 10/100/1000 Bluetooth v4.0
MAX. POTENZA TX		29 dBm * (dipendente dalla regione di regolamentazione)
MAX. CONSUMO		6-12W
DISTANZA TRASMISSIONE		100 km
ALIMENTAZIONE ELETTRICA		Adattatore Gigabit PoE da 24 V, 1 A (in dotazione)
METODO ALIMENTAZIONE	DI	Passive Power over Ethernet Pins 1, 2, 4, 5 (+) e Pins 7, 8, 3, 6 (-)
TEMPERATURA ESERCIZIO	DI	Da -40 a 55 ° C (da -40 a 131 ° F)

Caratteristiche Antenne

Antenna direttiva di tipo parabolica (uno dei seguenti modelli a seconda del risultato della simulazione radio)

- Guadagno 23 dBi, diametro 378-mm
- Guadagno 30 dBi, diametro 650-mm
- Guadagno 34 dBi, diametro 1050-mm

Compresa di staffa per supporto a palo e ogni altro accessorio necessario per l'installazione a regola d'arte.