

# Progetto Monte Ucia

## Cosa ci fai col Beacon?

Forse ve l'ho già detto, sono ignorante e curioso! Da parecchio tempo ho compreso che non si può sapere tutto di tutto, ma neanche un poco di tutto.

Le cose da scoprire sono infinite e quindi, per me, essere ignorante sta nelle cose e ammetterlo non è un problema. Ma la curiosità ..... in alcuni casi è una dote, in altri è come una malattia. Assomiglia a un tarlo che macina, macina e non ti lascia in pace. Io tendo alla seconda casistica... sono malato di curiosità.

Dico questo per introdurre il fatto che, dopo aver raccolto i primi reports sui beacon a 10 GHz e a 24 GHz installati con successo su Ucia, ho iniziato a chiedermi "Ma cosa ci fanno veramente con questi beacon?".

Le risposte che avevo in testa erano del tipo: si allineano le antenne, si regolano e si comparano i ricevitori, si studia la propagazione, si fruttano gli scatter, ma non erano sufficienti a soddisfare la curiosità che nel frattempo aveva preso il sopravvento.

Ho quindi posto la domanda a IZ2DJP Adelio che con astuzia mi ha messo in contatto con il suo mentore IU4MES(ex I4CHY) Carlo. Ed eccomi prima in chat e poi al telefono con Carlo a chiedere che tipo di attività stava facendo con i beacon.

Devo dire che Carlo è stato gentilissimo e ha sopportato la mia irruenta curiosità.

Ho quindi appreso che nel 1978 un gruppetto di OM ricercatori nel campo delle microonde ha effettuato due studi sulla propagazione a 10 GHz: "Osservazioni Sperimentali e Misure di Propagazione Anomala in Banda X " e "Misure di efficienza ed evoluzione temporale



Fig. 1 Disposizione geografica delle tratte osservate

di propagazione anomala in Banda X”.

I risultati degli studio sono stati ripresi nel 2010 da IV3GFN e sono ancora rintracciabili su [Internet a questo indirizzo](#).

Il sommario del documento sintetizza: “Nel Nord Italia esistono, e non sembrano fenomeni rari, condotti radio in banda X nella bassa atmosfera, sia sul mare che sulla pianura.

Essi permettono di avere attenuazioni prossime a quelle dello spazio libero su tratte di molte centinaia di chilometri fra postazioni a bassa ed alta quota sfruttando la possibilità di accoppiamento fra condizioni di rifrazione super-normale sul mare e sulla terra e fra queste e la propagazione ottica.

Vengono descritte alcune prove di radiopropagazione riferendole ai meccanismi meteorologici che generano tali condotti e che ne determinano l'evoluzione temporale.”

Tra le conclusioni si legge “In definitiva pertanto la curvatura terrestre non rappresenta un limite intrinseco alla portata radio nei col-

# Progetto Monte Ucia

legamenti terrestri in banda X in presenza di tali condotti. In questi casi la minima attenuazione di tratta è quella dovuta allo spazio libero ed, in particolari condizioni, è previsto teoricamente poter anche essere inferiore ad essa. La possibilità di accoppiamento fra condotti sul mare e su terra e poi fra questi e la propagazione ottica può permettere collegamenti fra postazioni sia a bassa che ad alta quota distanti fra loro anche molte centinaia di chilometri purché separate da pianure o mare o da entrambi.

LOCALITA'	Antenna	Potenza trasmessa (mW)	Cifra di rumore DSB (dB)	Quota slm (m)
Trieste	Parab. Ø 1m	25	—	30
Milano	Horn 25 dB	40	—	150 *
Bologna	Parab. Ø 1m	—	7.5	90 *
Monte Calvo	Parab. Ø 1m	—	6	300
PianeMocogno	Parab. Ø 1m	—	8	1300

\*Somma del piano di campagna più 30 m. dell'edificio

Questi fenomeni sembrano particolarmente favoriti alle nostre latitudini e, se da un lato non possono essere utilizzati per sistemi di telecomunicazioni ad alta affidabilità, devono almeno essere considerati al fine di prevedere interferenze fra sistemi esistenti o in progetto posti anche a distanze ben oltre l'orizzonte.”

I dati sperimentali sono stati ottenuti installando due stazioni beacon trasmettenti una a Trieste città (30 slm) e l'altra a Milano città (40 m sul livello del piano di campagna) e tre stazioni riceventi che erano situate a Bologna città (30 m sul livello del piano di campagna), a Monte Calvo (300 slm) 2 km più a sud della città ed infine a



Piane di Mocogno nell'Appennino modenese (1300 slm).

*Quindi io apprendo che in 10 GHz esistono condotti speciali e che si può imparare ad usare con l'aiuto dei beacon.*

E per i 24 GHz? Non sembra che tale studio sia stato riproposto per i 24 GHz. In questo periodo Carlo confronta le variazioni del livello del segnale del beacon in relazione alle condizioni meteo. Abitando in collina a 600m ha portata ottica sino alle Alpi. Attraverso l'analisi dei dati può effettuare alcune ipotesi sulla propagazione. Purtroppo al momento non ha disponibile una adeguata at-

BEACON 24 GHz IZDIP JN55D094RA M.UCIA 1150 mt as.l. - AZ = 331.25° - EL = 0.25°										
IUMES - JN54QH07CT - 570 mt as.l.					GONZAGA (metà percorso)					
Data	Ora	Segnale (dB)	Temperat. (°C)	Umidità (%)	Note	Temp.	Umidità (%)	Note		
01/01/2022	09 00	45								
	12 00	40		72						
	15 00	45			Foschia sulla pianura					
	18 00	40			Visibilità 50 km					
	24 00	55								
02/01/2022	12 00	40	12	80						
	15 00	35	12	85	Foschia sulla tratta					
	18 00	40	10	85	Visibilità 50 km					
	24 00	30	8	90						
03/01/2022	11 00	30	7	95						
	15 00	30	8	95	Nebbia in valle					
	18 00	35	7	95	Visibilità 30 km	6	100	nebbia		
									Nuvole basse	
	24 00	15	6	98						
04/01/2022	12	40	12	87	Nebbia fino 400 mt s.l.m.	6.5	100	Nuvoloso		
	15	30	12	90	Nebbia fino 400 mt s.l.m.	7	97	"		
	18	35	11	93	Nebbia fino 400 mt s.l.m.	7	95	"		
	24	30	10	90	Nebbia in pianura	7	93	"		
05/01/2022	11	25	11	78	Pioggia a Brescia	7	94	Cielo coperto		
	16	15	6	100	nebbia in quota	9	96	Pioggerella		
	18	15	5	99	visibilità 0 km	9	95	Pioggia		
	21	10	5	99	pioggia	7	94	"		
	24	5	2	99	neve leggera	5	94	"		
06/01/2022	09	20	2	95	nebbia 30 mt	3	95	Nubi basse		
	11	25	1	95	"	4	93	Nubi sparse		
	16	20	2	97	"	9	78	Parziale Nuvol.		
	17	45	2	90	visibilità 100 km	7	94	"		
07/01/2022	11	45	2	80	Leggera foschia	4	79	Foschia		
	15	50	3	80	"	6	66	Velature sparse		
	20	45	1	97	"	2	83	Foschia		
	23	50	0	98		0.5	86	"		

Nella tabella sono riportati i dati raccolti nella prima settimana dell'anno.

# Progetto Monte Ucia

Formula per calcolare le perdite di percorso nello spazio libero in base alla Distanza (in Km) e alla Frequenza (in MHz):

$$\text{Perdite in dB} = 32.4 + 20 \times \text{Log}(D) + 20 \times \text{Log}(F)$$

A 24 GHz, causa la presenza nell'atmosfera del vapore acqueo, si può avere una ulteriore perdita che si aggira attorno ai 0.2 dB per km da aggiungere alle normali perdite di percorso.

trezzatura per raccogliere con precisione i dati relativi alle condizioni atmosferiche (temperatura, umidità, pressione, nebbia, etc). Temporaneamente, quindi, recupera questi dati dal meteo del suo comune che però è situato 200m più in basso. Ciò comporta, purtroppo, una significativa approssimazione.

Per facilitarci la vita Carlo ha predisposto un foglio elettronico per calcolare le perdite di percorso nello spazio libero in base alla frequenza e alla distanza. Nella copia che mi ha fornito, vi sono già inseriti i dati relativi al beacon 24 GHz e a conferma mi scrive "Come vedrai i calcoli corrispondono più o meno a quello che io ho verificato. Se non ci sono perdite aggiuntive il beacon arriva sui 45- 50 dB".

N.B. Modificare i dati solo delle caselle gialle	
<b>Perdite di percorso portata ottica</b>	
Distanza in Km	162
Frequenza in MHz	24000
Attenuazione in dB	164,2
<b>Bilancio positivo</b>	
Potenza TX in dBm	26
Guadagno Antenna TX in dB	5
Attenuazione in dB	164,2
Guadagno Antenna Rx in dB	50
Sensibilità RX in dBm	135
Segnale ricevuto dB	51,8

Nella foto a lato le condizioni delle antenne nel giorno dell'epifania hi hi.

Secondo Carlo, con una stazione sola è praticamente impossibile capirci molto.

Una cosa è certa: umidità elevata che supera il 70% vuol dire perdite enormi dell'ordine di 20 -40 dB in portata ottica e molto superiori fuori portata (a 24 GHz, causa la presenza nell'atmosfera del vapore acqueo, si può avere una ulteriore perdita che si aggira attorno ai 0.2

dB per km da aggiungere alle normali perdite di percorso).

In microonde si formano anche canali (percorsi) multipli (Diversity) per cui se il segnale cala per una stazione potrebbe aumentare per un'altra anche a pochi metri di distanza. Oppure, e questo l'ha notato con il transverter di Adelio che ha una spuria, a volte il segnale spurio a poche decine di kHz di distanza aumenta e mentre diminuisce quello della portante.

Quindi...? Gli domando.

Secondo Carlo potrebbe essere interessante, anche in considerazione delle tecnologie disponibili oggi, approcciare a uno studio più puntuale sfruttando un po' il lavoro fatto per 10 GHz. Si potrebbe installare un secondo beacon a pochi metri di distanza dal primo o anche, meglio, in pianura o città in posizione leggermente sopraelevata (in modo da non avere ostacoli diretti). Ci vorrebbero poi 2 o 3 stazioni riceventi, oltre la sua, in grado di raccogliere e storicizzare i dati dei segnali. A circa metà di ogni tratta dovrebbe essere disponibile una stazione meteo per la raccolta dei dati climatici.

Certo sarebbe uno studio interessante, ma



## Progetto Monte Ucia

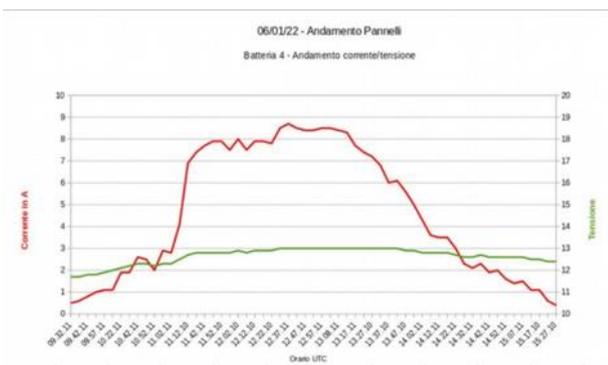
ovviamente, ci vorrebbe un gruppetto di microondisti appassionati disponibili a portare avanti questo progetto. Chissà se tra i nostri lettori troviamo qualcuno interessato?

Ritorniamo più strettamente sul progetto Ucia. Ho chiuso il precedente articolo con una punto interrogativo sul bilancio energetico. Nei giorni più corti dell'anno ce la facciamo a reggere il carico del sistema di telegestione, dell'access point, del ricevitore Openwebrx e dei due beacon? Rullo di tamburi..... Risposta..... ahi ahi ahi. Dipende! Se c'è il sole non ci sono problemi. Per effettuare il test ho lasciato tutto il carico su una sola batteria per 24h. La scarica è stata di 19Ah e la ricarica di 23,1Ah. La ricarica è avvenuta in circa 2,5h (questi calcoli non tengono conto del secondo gruppo di pannelli e batterie che sono rimasti inutilizzati). Ok, ci avanza ancora un po' di energia fino al momento del tramonto. Ma quanto?

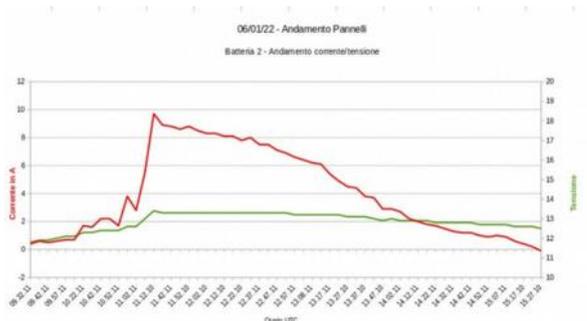


In aiuto per i calcoli di verifica abbiamo avuto il giorno 6/1. Dopo alcuni giorni bui, in cui hanno praticamente lavorato sempre le batterie, improvvisamente alle ore 12 è arrivato un bel sole. Le batterie affamate hanno iniziato a caricare sfruttando al massimo i pannelli.

Praticamente dalle 12 alle 15 sono stati dispo-

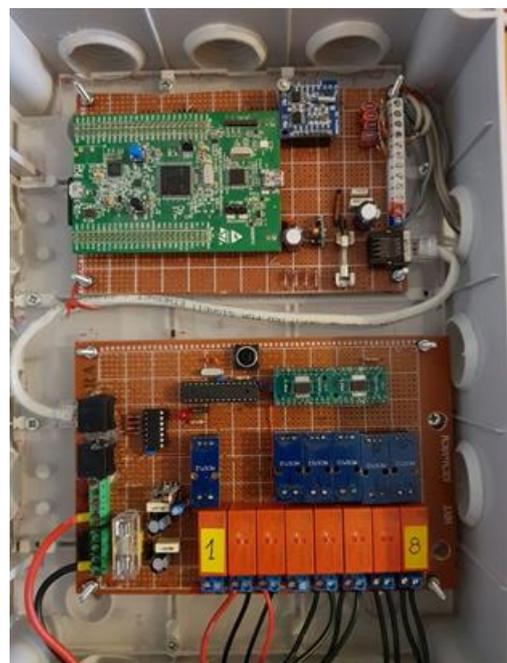


nibili dai 20 ai 25Ah per singola coppia di batterie, insufficiente per una carica completa, ma comunque abbastanza per eventuali altri 2gg bui.



In totale possiamo quindi contare su circa 70Ah di ricarica in un buon giorno di sole di gennaio a fronte di un consumo giornaliero di 23Ah. Nel prossimo articolo cercherò di valutare lo stato delle batterie.

Sul fronte del STSMaster ho riscontrato il persistere di problemi legati a difetti nel bus della memoria dell'RTC (Real Time Clock). Ho quindi simulato il problema in laboratorio, ho messo a punto una modifica software per aggirare il guasto, testato il tutto e inviato sul Master via radio la nuova versione del software. Risultato..... tutto bloccato. Il master non risponde più. Evidentemente la correzione non risolve il guasto. Dopo le con-

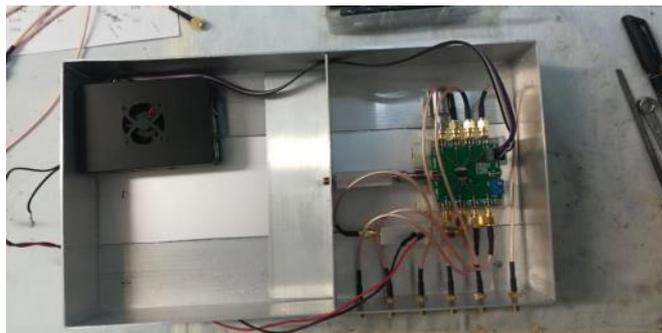




seguenti imprecazioni, esterno il problema al gruppo. Adelio ed Ernesto si offrono di riparare al mio errore con una salita per la sostituire il master difettoso con quello che in laboratorio funziona correttamente.

Il 17/1 con una temperatura di -2 gradi (assolutamente sgradita a me che nel frattempo mi ero spostato in zona 8), i due hanno fatto la loro passeggiata fino al sito, cambiato il pezzo difettoso, resettato il caricatore Fox350 bloccato, verificato i pannelli e il livello di tensione delle batterie. Grazie all'hotspot e alla videochiamata io riesco a fornire supporto da remoto.

Fabio I2LQF, avendo precedentemente dato disponibilità per il supporto al centro vaccinale, ci assiste tramite chat. In considerazione del forte vento e del gelo, i due saggiamente rinunciano a sostituire l'antenna rotta del sistema di telegestione. Riscontrato il corretto funzionamento del sistema alle 12,30 iniziano la discesa e io procedo con gli ultimi aggiustamento dei parametri.



Concludo dicendo che Ernesto sta studiando come montare la nuova versione del ricevitore Openwebrx con il commutatore di antenna. Vediamo il coniglio che tira fuori dal cappello.

Segue....

I2NOS Giuseppe  
e il resto del gruppetto Ucia:  
I2IPK Tony, I2LQF Fabio, IZ2DJP Adelio,  
IZ2FLY Ernesto, IK2YXQ Evaristo  
e, per questa volta in via eccezionale  
aggiungiamo IU4MES Carlo.

