

# **Il Sistema NVIS e la Protezione Civile in Sardegna**

## Indice

<b>Indice</b> .....	2
<b>Prefazione</b> .....	3
<b>Scenario</b> .....	4
<b>La Propagazione dei Segnali Radio</b> .....	5
<b>I vantaggi del Sistema NVIS</b> .....	7
<b>Gli svantaggi del Sistema NVIS</b> .....	8
<b>Alcune considerazioni</b> .....	9

## **Prefazione**

Vasta parte del territorio sardo non è pianeggiante e per questo motivo molti collegamenti radio o televisivi hanno necessità di ripetitori. Un esempio tipico è la zona del Sarrabus, che sarebbe completamente isolata se non fosse appunto servita da ripetitori.

In aggiunta a ciò, in tale zona non è raro ascoltare programmi radio o TV che arrivano dalla nostra Penisola o addirittura dall'Africa o dalla Spagna, dalle quali ci separa solo il mare.

Una buona informazione su alcuni aspetti dei collegamenti a varie frequenze ci viene offerta dagli esperimenti dei radioamatori che spesso hanno contribuito a far luce su fenomeni altrimenti sottovalutati. Un'altra forte spinta verso lo studio di fenomeni di propagazione e l'applicazione di tecniche che potessero contribuire alla sicurezza dei collegamenti radio proviene dal campo militare, in particolare dalla necessità di comunicazioni tattiche affidabili.

## Scenario

La Sardegna presenta diversi rilievi e, in modo complementare, diverse valli alle pendici o in fondo ai quali si trovano spesso dei centri abitati.

Nell'ambito delle frequenze VHF/UHF/SHF è facile collegare via radio una altura con un'altra altura, ma è quasi impossibile collegare due valli contigue tra loro. Bisogna ricorrere a ripetitori o a collegamenti via filo o in fibra ottica.

Come esempio, il trasmettitore RAI che si trova sopra Gairo, a pochi chilometri dal paese, pur essendo molto potente, necessita di un ripetitore ad Ulassai, posta nella valle di fronte, per "illuminare" la stessa Gairo.

Un altro esempio tra i tanti possibili ci viene dalla città di Cagliari la quale, verso sud-sud est, non riceve i segnali da Monte Serpeddi come fa il resto della zona ma ha bisogno a sua volta di un ripetitore a Capoterra.

Essendo circondata dal mare l'Isola riceve anche, con relativa facilità per onda diretta o rifratta, segnali radio non provenienti dall'isola stessa e ciò contribuisce, nel caso di trasmissioni locali, ad un peggioramento del rapporto tra i segnali utili e quelli interferenti.

Le Forze dell'Ordine e le strutture di Protezione Civile impiegano anch'esse apparati VHF/UHF ed i relativi ripetitori, in genere molto affidabili. Le Forze dell'Ordine hanno anche le loro radio HF, come del resto la Marina e l'Aeronautica sia civile che militare, mentre la Protezione Civile si appoggia spesso ai Radioamatori per le Comunicazioni HF in Emergenza: in questo modo, la P.C. può usufruire del vasto range di frequenze HF concesse dal Ministero delle Comunicazioni in uso esclusivo ai Radioamatori.

## La Propagazione dei Segnali Radio

Senza addentrarci troppo nella teoria, è noto che la propagazione delle onde radio può avvenire per onda diretta, per onda riflessa dal suolo o per onda di cielo. Ciò dipende dalle frequenze usate, dal tipo d'antenna impiegato e dalla condizione degli strati ionosferici che si comportano, in particolare nel caso di una parte delle HF (da 3 a 10 MHz) come uno specchio per i segnali radio.

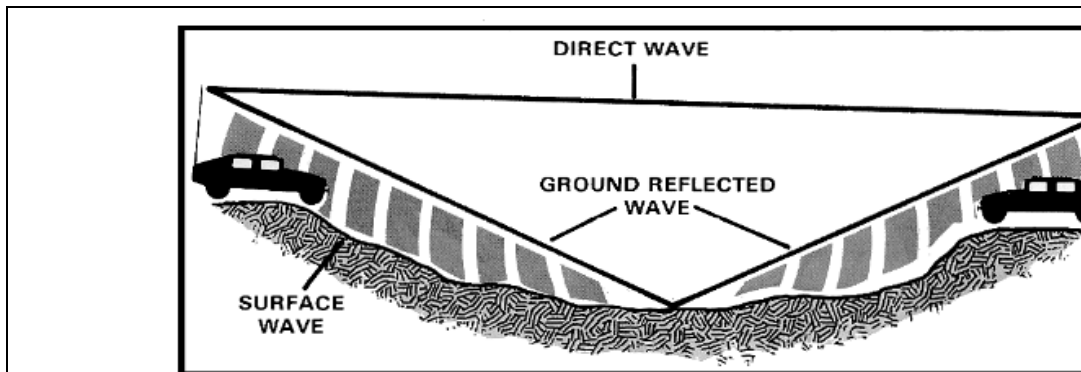
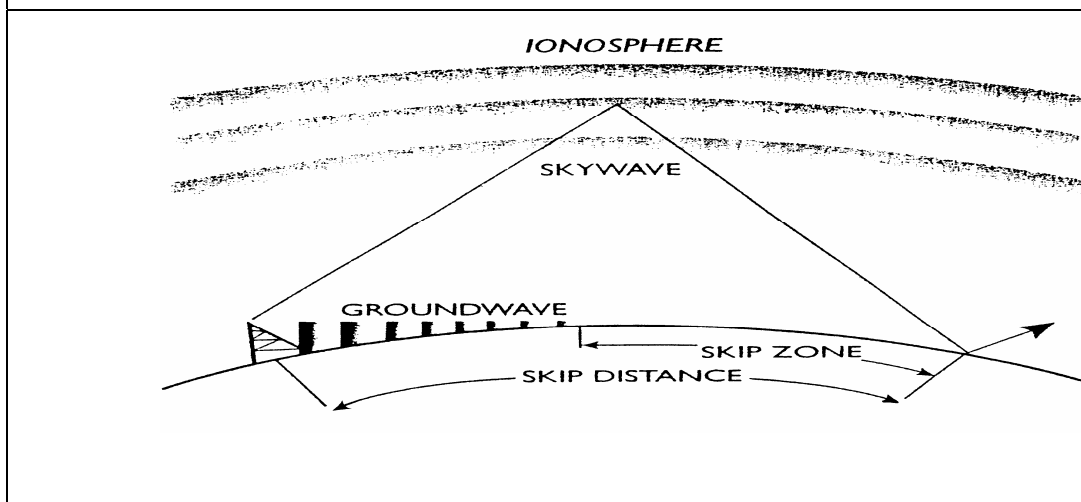


Figure 2-12. Possible routes for ground waves.



Si noti la Skip Zone, cioè la zona che normalmente non può essere collegata, dato che il segnale viene riflesso oltre. Questo spiega perchè, ad esempio, un radioamatore da Sassari potrebbe riuscire a collegare l'Arabia Saudita a 4000 km ma non la città di Cagliari a 250 km.

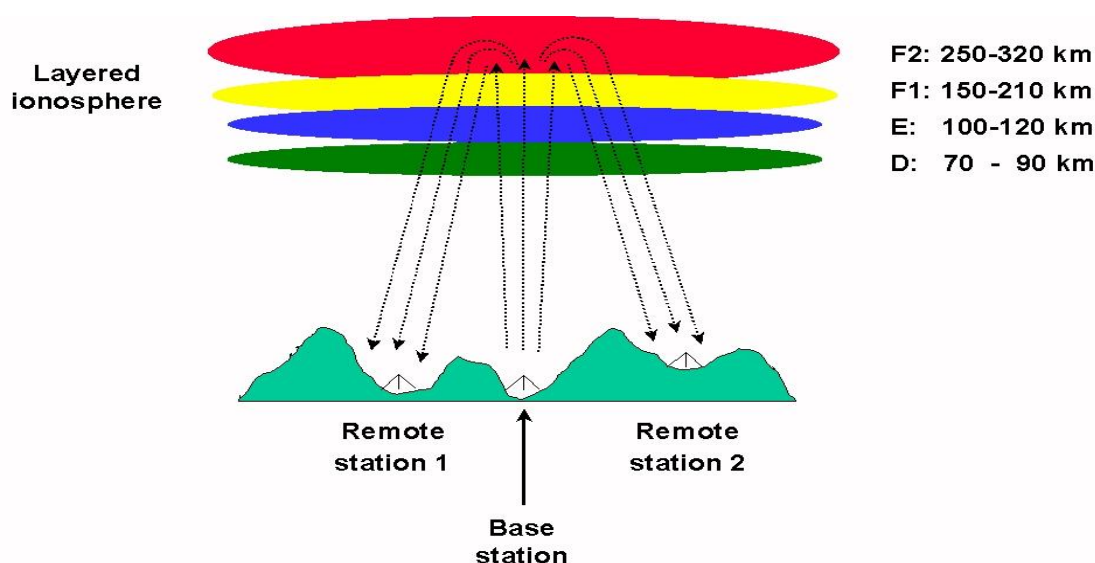
Nel campo delle HF le cose cambiano quando le antenne vengono montate in una configurazione diversa da quella classica. Normalmente, infatti, esse sono verticali, perpendicolari al terreno e più alte possibili. Già dalla seconda guerra mondiale, dal periodo del Vietnam, della Guerra Fredda e dagli esperimenti dei radioamatori si è scoperto (o riscoperto) che, variando l'inclinazione dell'antenna rispetto al suolo, varia anche l'incidenza delle onde radio generate, l'angolo di riflessione ionosferica e di conseguenza la portata dell'apparato radio. Con l'antenna posizionata verticalmente il suo segnale viene trasmesso tangenzialmente al suolo, e quindi riflesso molto lontano dalla ionosfera. Il collegamento permesso dalla propagazione ionosferica sarà possibile oltre i 1000 km circa.

Posizionando invece l'antenna parallelamente al suolo e ad una altezza di circa  $0,2 \lambda$  dal suolo stesso, il segnale viene irradiato quasi verticalmente.

Di conseguenza viene riflesso con un angolo acuto verso la terra, garantendo i collegamenti in un range che può variare da 0 a 400 km. Questa tecnica di installazione ed impiego delle antenne è denominata NVIS, acronimo per Near Vertical Incidence Skywave.

## I vantaggi del Sistema NVIS

- Il principale vantaggio del Sistema NVIS è che non necessita di ripetitori. Da qui deriva la sua migliore affidabilità soprattutto nei confronti di un ripetitore V/U perchè i segnali di quest'ultimo hanno una portata limitata e sono soggetti a guastarsi a causa degli sbalzi di tensione o delle condizioni atmosferiche.
- La portata degli apparati radio in HF può essere ottimizzata in funzione della necessità specifica. Questo è il motivo principale per cui, in molti Stati, le Onde Corte (HF) vengono impiegate normalmente per scopi di Protezione Civile, ed i mezzi mobili sono attrezzati con piccole antenne Loop NVIS. Gli stessi soldati americani, in zone cittadine ad alto rischio ed alta densità di costruzioni, sono attrezzati con apparati spalleggiabili HF dotati di antenne NVIS. Lo stesso dicasi per le zone boschive, dalle quali sarebbe impossibile collegarsi altrimenti. Il Vietnam insegna.



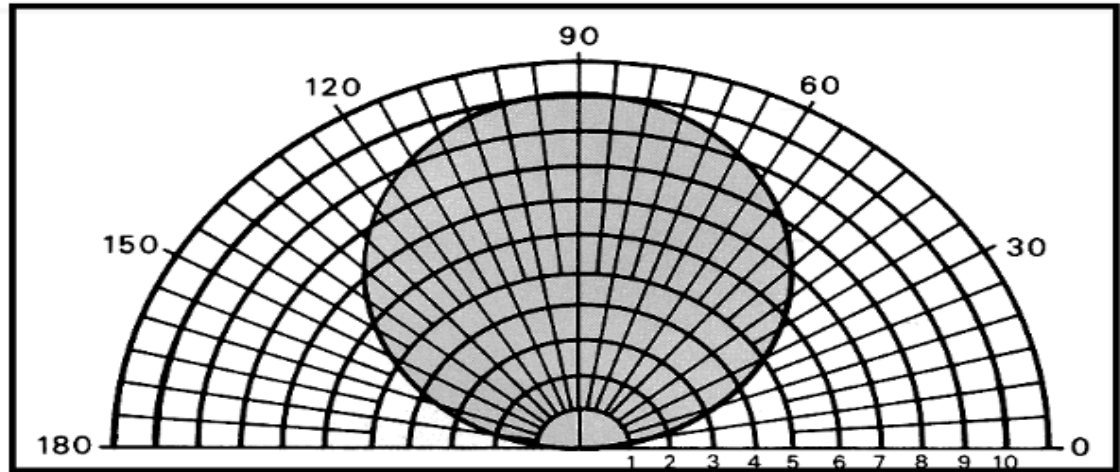


Figure M-4. Typical elevation plane pattern.

Tipico Diagramma di Irradiazione di una antenna NVIS

### **Gli svantaggi del Sistema NVIS**

- Le radio HF e le relative antenne sono più ingombranti delle piccole radio portatili UHF o VHF, e sono meno facili da usare. Da qui la necessità di corsi, sia sull'uso delle stesse radio che delle tecniche NVIS.
- Anche se un qualsiasi Ente di protezione Civile può richiedere un Nominativo Ministeriale Speciale, gli operatori radio devono avere la Patente e la Licenza di Radioamatore.

## **Alcune considerazioni**

A dispetto dell'incremento dello sfruttamento di frequenze sempre più alte, si sta evidentemente riscoprendo (o non si è mai smesso di riscoprire) l'utilizzo delle frequenze HF per scopi di servizio che abbiano una buona affidabilità e siano svincolate dai normali sistemi. Una carrellata sui siti web lo dimostra.

In Sardegna vi sono gruppi di radioamatori, appartenenti a varie Associazioni tra cui la nostra, che stanno da tempo studiando sul campo l'applicazione pratica di sistemi NVIS, motivati dalla particolare orografia sarda e dalla necessità di garantire collegamenti sempre più sicuri. Questi esperimenti sono una ulteriore conferma positiva delle tecnologie NVIS.

La Protezione Civile storicamente si appoggia ai Radioamatori, ma non è provvista di apparati HF propri, per cui deve chiedere la collaborazione dei Radioamatori. Sarebbe diverso se avesse apparati propri pronti all'uso, spalleggiabili o installati su mezzi mobili con antenne del tipo Half Loop o similari, e rispondenti alle severe norme MIL. Tali apparati potrebbero essere impiegati, in caso di crisi, da radioamatori volontari o da personale della P.C. dotato di Licenza di Radioamatore.

Come già avviene da anni, la comunità radioamatoriale garantirebbe la ridondanza dei volontari.

*Con uno sguardo un pò lungimirante è ipotizzabile che, in un futuro non troppo lontano, venga concessa anche in Italia la banda dei 5 MHz (60 metri) per scopi specifici di sperimentazione finalizzata ad un impiego di Protezione Civile, come sta avvenendo in altre Nazioni. Questa banda si è rivelata ottimale per le comunicazioni NVIS.*

\*\*\*\*\*