

contributo riflessivo

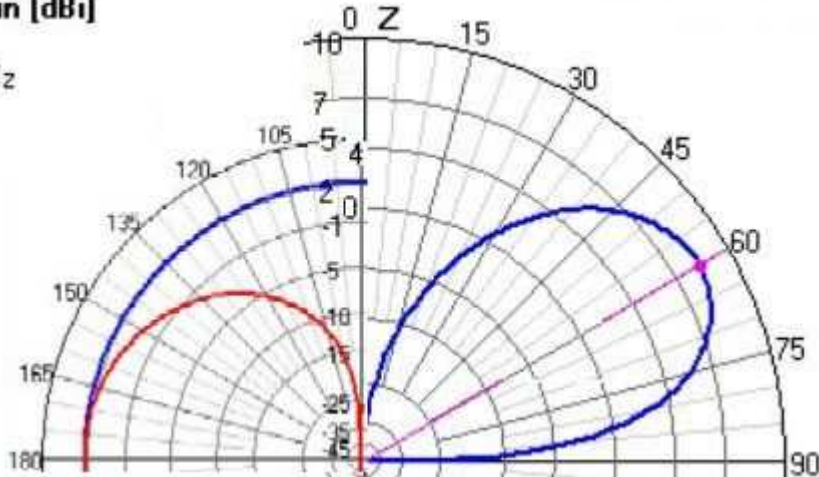
Iniziamo a... costruire con i mattoncini del LE2GO



Il contributo riflessivo viene evidenziato in un contesto definito come **Perfect Ground**.

Hor-gain [dBi]

28.8 MHz



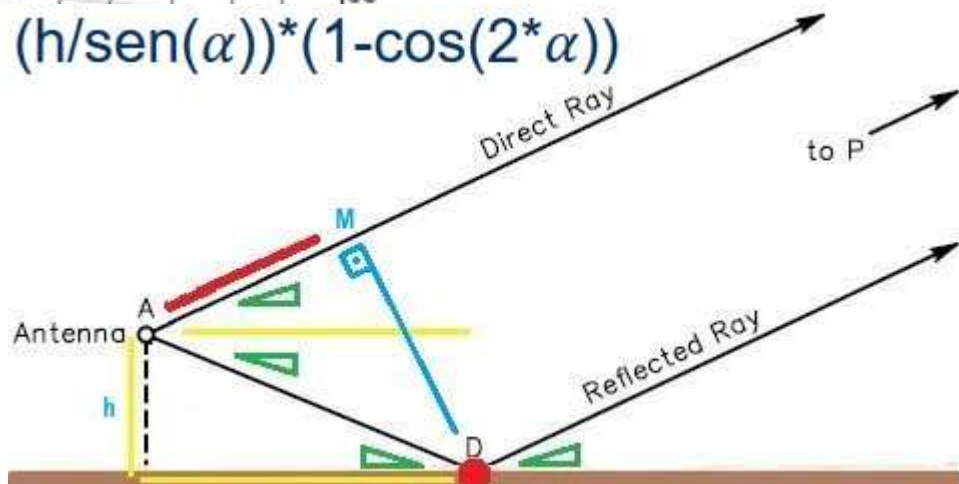
Un dipolo orizzontale ha un lobo di radiazione zenitale come quello che compare in blu nella parte sinistra della figura qui accanto (in rosso viene riportato quello azimutale); il guadagno non cambia al variare dell'angolo considerato.

Il **contributo riflessivo del terreno**, qualora posizioniamo la antenna ad una **altezza h pari a lambda mezza**, viene evidenziato nel lobo che compare in blu nella parte destra della figura accanto.

Il massimo guadagno compare per un angolo di *take-off* di 30 gradi.

$$(h/\text{sen}(\alpha)) * (1 - \cos(2 * \alpha))$$

Dalle leggi della fisica (*riflessione*) abbiamo ottenuto il precedente mattoncino, che ci dice che il ritardo subito dal *raggio riflesso* risulta pari a: $((0,5 * \lambda) / 0,5) * (1 - 0,5)$ ovvero 180 gradi.

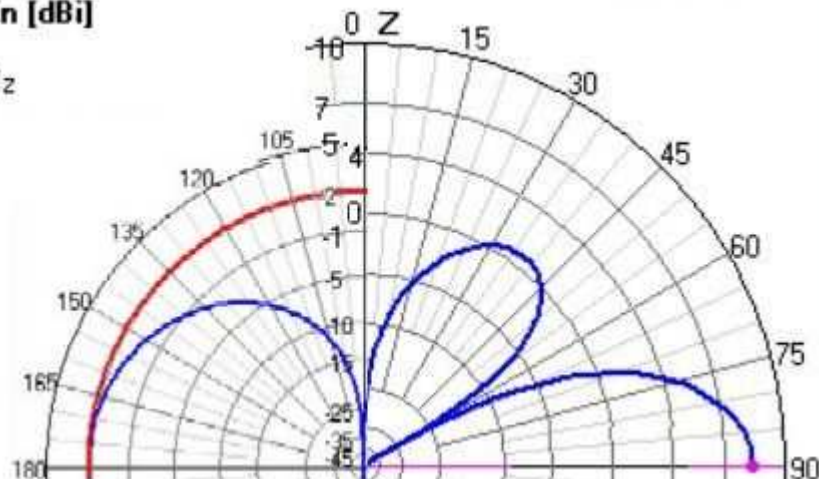


Dalla teoria dei Campi Elettromagnetici sappiamo che, qualora l'indice di rifrazione del dielettrico contro cui l'onda incide sia maggiore, come nel tipico caso di terreno rispetto ad aria, se il campo elettrico giace nel piano incidente, **polarizzazione orizzontale**, esso subisce una rotazione di fase di 180 gradi.

Ne consegue che il *raggio riflesso* ed il *raggio diretto* raggiungono il punto P, posto a 30 gradi di *take-off*, in fase: il **contributo riflessivo del terreno** genera un guadagno di 6dB. Qualora P fosse posto a 0 gradi di elevazione, stante che il ritardo subito dal *raggio riflesso* tende a 0 al tendere a 0 gradi dell'angolo di *take-off*, la componente risultante sarebbe nulla.

Ver-gain [dBi]

28.8 MHz



Nel caso di **polarizzazione verticale**, vediamo invece l'opposto, in quanto il campo elettrico giace nel piano ortogonale rispetto a quello incidente e non subisce rotazione di fase.

Il campo elettrico giace nel piano ortogonale rispetto a quello incidente e non subisce rotazione di fase.

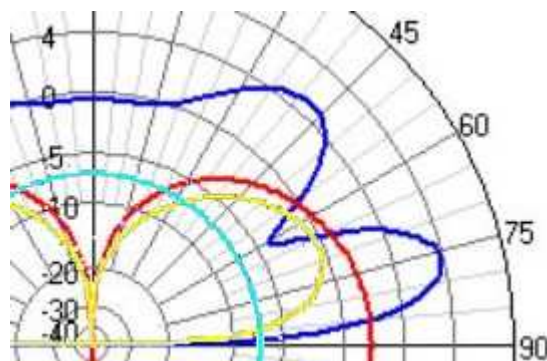
Un dipolo verticale ha un lobo di radiazione zenitale con componente nulla a 90 gradi di elevazione. La componente a 90 gradi di elevazione presente nel dipolo orizzontale si annulla qualora il *raggio riflesso* subisca un ritardo di 360 gradi, come nel caso di posizionamento ad altezze multiple di lambda mezzi.

Dispense Di Propagazione - Radio Rivista 03/2021

... la altezza in termini di multipli di lambda quarti fortemente impatta sui lobi di radiazione nel piano zenitale: per multipli dispari di lambda quarti avremo un (rumoroso) lobo verso lo zenith; quando la altezza della nostra antenna orizzontale risulta invece multipla di lambda mezzi, detto lobo scompare.

contributo attenuativo

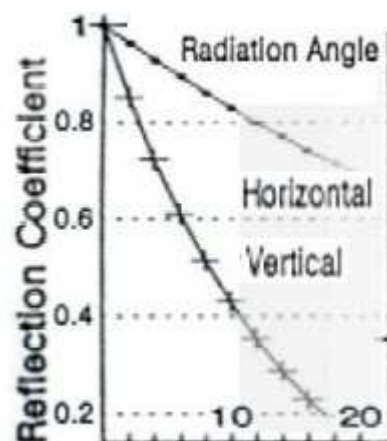
Il contributo attenuativo viene stimato in un contesto definito come **Real Ground**. Per bassi angoli di radiazione esso ha un forte impatto, molto sensibile nel caso di polarizzazione verticale.



Il contributo attenuativo deve tenere conto dei differenti coefficienti di riflessione dovuti alla polarizzazione, riportati in figura per 14MHz.

In sintesi, *in un modello simulato Real Ground vediamo ridotti i benefici calcolati dal Perfect Ground teorico.*

Antenne, nozioni di base



Abbiamo appreso in un precedente mattoncino del LE2GO che, come evidenziano i lobi di radiazione azimutale e zenitale della figura accanto, rosso e blu per il dipolo orizzontale, azzurro e giallo per quello verticale, il contributo attenuativo del suolo ci porta a stimare, ad un angolo di *take-off* di 5 gradi, $G=+2\text{dB}$ per il dipolo orizzontale, posto ad una altezza pari a lambda, e $G=-7\text{dB}$ per il dipolo verticale, posto ad una altezza pari a lambda quarti.

Semplificando, possiamo vedere il contributo attenuativo in modo *similare* ad una attenuazione *knife-edge* causata dalla curvatura terrestre, che pone l'orizzonte *in cima ad una collina*. Innalzare il punto di alimentazione della antenna riduce il contributo attenuativo.

Non essendo facile realizzare un modello sufficientemente accurato per il suolo, il contributo attenuativo non può essere che stimato: alla data di realizzazione del presente mattoncino, i dati, utilizzati da programmi come HFTA per la realizzazione di profili di terreni, si basano su rilievi laser attuati dallo spazio che hanno una precisione ($1/3$ arc-second) dell'ordine dei 20-30m, comparabile, per quanto riguarda le HF, con un ritardo di fase di 180 gradi.

Dispense Di Propagazione - Radio Rivista 03/2021

La diffrazione, funzione anche delle caratteristiche geometriche del terreno, genera una attenuazione, che deve essere considerata sia presso la antenna che nei punti di un percorso multi-hop in cui si attua la riflessione al suolo.