

Calcolare i livelli di campo prodotti da una stazione base per telefonia mobile (950MHz) nella zona intorno alla trasmittente

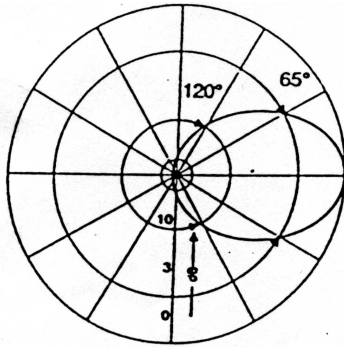
Il profilo di due edifici vicini all'impianto è indicato in figura

$d_1=20m, d_2=80m, h_1=15m, h_2=18 m.$

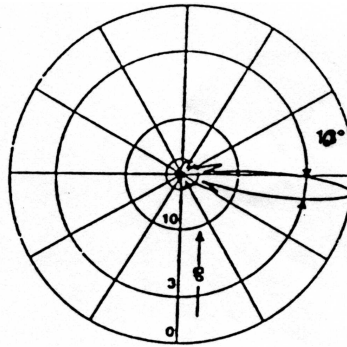
La dimensione D dell'impianto sia di 1.2m e la sua altezza 30 m. Il guadagno massimo $G_M=15dB$

La potenza trasmessa è $P_T= 50 W$

Quale valore massimo di campo efficace posso prevedere noti i diagramma verticale e orizzontale dell'antenna trasmittente ?



Horizontal Pattern



Vertical Pattern 6° electr. downtilt

E' necessario valutare a quale distanza si può ritenere valida l'ipotesi di campo lontano che consente di utilizzare i diagrammi di radiazione e le formule di trasmissione

Rappresenta la distanza alla quale il campo può essere considerato un'onda localmente piana

$$R_2 = \frac{2D^2}{\lambda}$$

e quindi applicare il modello dell'ottica geometrica

Nel nostro caso

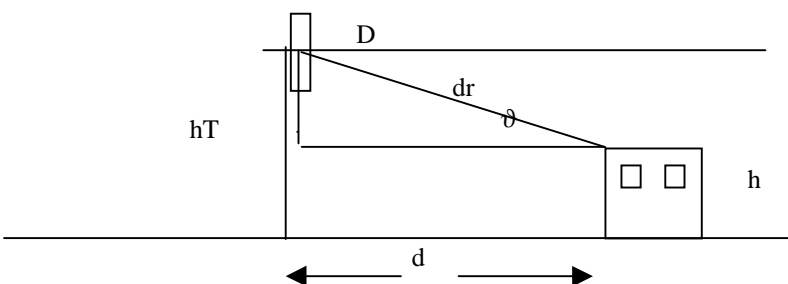
$f = 0,950 \text{ GHz} \quad \lambda = 0.3158 \text{ m}$

$$R_2 = \frac{2 \cdot 1.2^2}{0.3158} = 9.12 \text{ m}$$

Possiamo pensare di effettuare le misure in campo lontano anche nella zona più vicina

Se la valutazione deve essere fatta in campo vicino le formule per il calcolo del campo sono più complesse

Per la valutazione del campo ricevuto è indispensabile tener conto del diagramma verticale che ci indica come viene emesso il campo nelle direzioni corrispondenti agli angoli di elevazione sotto cui si vede l'antenna trasmittente dalla posizione più sfavorevole di ogni edificio Nel caso il diagramma non ne tenga conto bisogna valutare l'effetto dell'abbassamento



Il diagramma verticale in particolare fornisce la diminuzione di guadagno che deve essere considerata nelle varie direzioni

Il diagramma presenta un lobo secondario verso i 30° 13 dB inferiore al guadagno massimo
 Nota la potenza trasmessa è ora possibile determinare la densità di potenza S e quindi il campo

$$S = \frac{P_T G_T}{4\pi d_r^2} = \frac{|E_M|^2}{2\eta}$$

d_r è la distanza dalla sorgente nella direzione in cui si vuole valutare il campo
 I diagrammi di radiazione forniscono le eventuali variazioni di guadagno

Nel primo caso $d_1=20\text{m}$, $h_1=15\text{m}$

$\vartheta_1 = \arctang(hT-h)/d_1 = 37^\circ$ e per cui l'edificio non è interessato dal lobo secondario e la diminuzione di guadagno può essere stimata in -20dB

GT nella direzione considerata si riduce al valore -5 dB (0,3162) e $d_r=25\text{ m}$

$$S = \frac{50 \cdot 0.3162}{4\pi \cdot 25^2} = 2.0132 \cdot 10^{-3} \text{ W / mq} = 2.0132 \cdot 10^{-4} \text{ mW / cmq}$$

$$|E_M| = \sqrt{2\eta S} \quad |E_M| = 1.23 \text{ V / m} \quad |E_{eff}| = 0.87 \text{ V / m}$$

Sempre nel primo caso se l'edificio fosse più alto $d_1=20\text{m}$, $h_1=18\text{ m}$.

$\vartheta_1 = \arctang(hT-h)/d_1 = 31^\circ$ e per cui l'edificio sarebbe interessato dal lobo secondario
 alla distanza $d_r=23.32\text{m}$

e la diminuzione di guadagno può essere stimata in -13dB

GT nella direzione considerata si riduce 2 dB (1.5849)

Anche la posizione considerata potrebbe non essere la più opportuna
 se mi muovo sul tetto che si suppone si estenda per 10m mi metto

$$S = \frac{50 \cdot 1.5849}{4\pi (23.32)^2} = 0.0116 \text{ W / mq} = 0.00116 \text{ mW / cmq}$$

$$|E_M| = \sqrt{2\eta S} \quad |E_M| = 2.9564 \text{ V / m} \quad |E_{eff}| = 2.0905 \text{ V / m}$$

nelle condizioni $d_1=30\text{m}$, $h_1=15\text{m}$

$\vartheta_1 = \arctang(hT-h)/d_1 = 26.56^\circ$ e per cui il tetto l'edificio sarebbe interessato dal lobo secondario
 alla distanza max $d_r=33.5\text{m}$

Per il secondo edificio $d_2=80\text{m}$, $h_2=18\text{ m}$.

$\vartheta_1 = \arctang(hT-h)/d_2 = 8.5^\circ$ e per cui l'edificio 2 è interessato dal lobo principale
 alla distanza $d_r=80.9\text{m}$

GT nella direzione considerata ha il valore massimo 15 dB (31.62)

$$S = \frac{50 \cdot 31.62}{4\pi (80.89)^2} = 0.0192 \text{ W / mq} = 0.00192 \text{ mW / cmq}$$

$$|E_M| = \sqrt{2\eta S} \quad |E_M| = 3.8075 \text{ V / m} \quad |E_{eff}| = 2.6923 \text{ V / m}$$