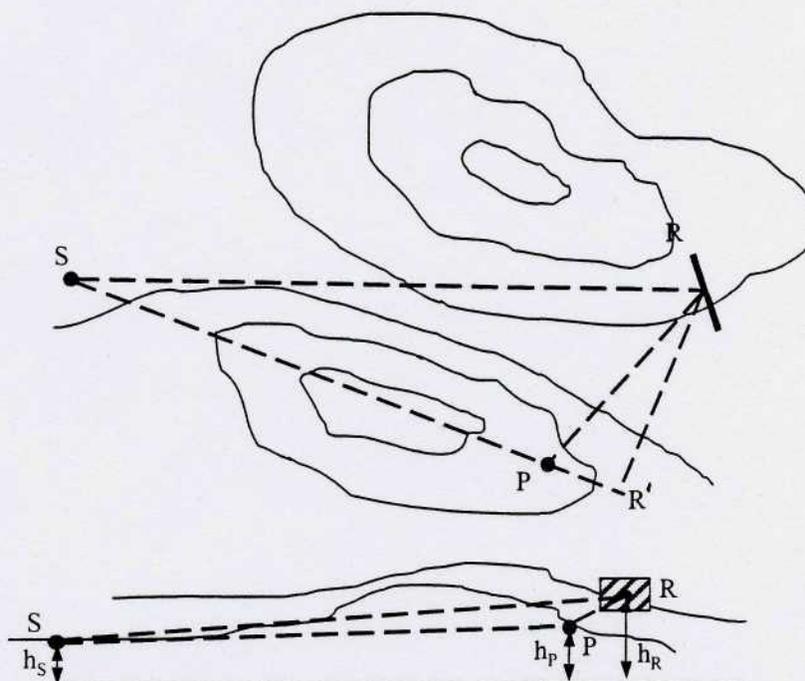


Sezione A - Ramo "Elettronica"

Prova del 25 Maggio 2004

Si consideri il ponte radio in figura, tra i punti S e P e si consideri ad esempio la trasmissione da S a P . Nella tratta SP è presente un'ostruzione, che non permette il collegamento "diretto"

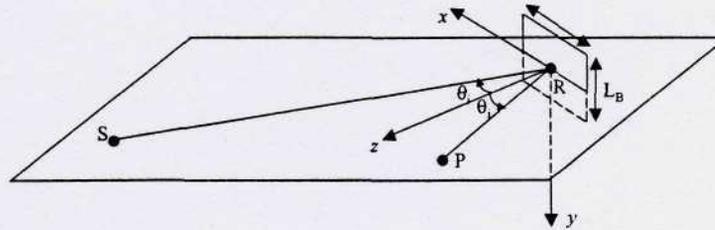


tra S e P . Si utilizza quindi lo schema mostrato in figura, in cui il segnale trasmesso da S raggiunge P attraverso la riflessione sullo "specchio" in R , posizionato in modo da essere su un'altura in vista diretta da S e P . Lo specchio è una piastra metallica piana di dimensioni A e B , con centro in R ed orientata (in orizzontale e verticale) in modo che le direzioni $\underline{R} - \underline{S}$ e $\underline{P} - \underline{R}$ siano di riflessione speculare.

Le antenne in S e P sono due parabole uguali, caratterizzate da impedenza equivalente Z_a , da efficienza d'apertura ν e diametro D , e orientate in modo tale che il guadagno sia massimo nella direzione verso lo specchio. Il campo irradiato dalle antenne ha polarizzazione verticale (rispetto alla terra).

Per quanto riguarda l'incidenza e la riflessione, si consideri il "piano di collegamento" che passa per i punti S , P e R : lo specchio è ortogonale a tale piano (*Nota*: si definisca su questo piano un sistema di riferimento locale (x, y, z) , come in figura).

L'antenna in S , quando lavora in trasmissione come nel caso considerato, è collegata ad un generatore di tensione avente ampiezza V_g e impedenza interna Z_g , mediante un cavo coassiale



di lunghezza ℓ , impedenza caratteristica Z_∞ e perdite p.u.l α_{dB} .

L'antenna in P , quando lavora in ricezione, è collegata ad un ricevitore i cui circuiti passivi in ingresso introducono una perdita d'inserzione L , ed il primo circuito attivo ha una cifra di rumore F . La temperatura di antenna nella direzione del collegamento è T_a (temperatura di lavoro $T_0 = 300$ K).

1. Progettare gli adattatori da inserire nelle sezioni generatore-linea e linea-carico in modo da massimizzare la potenza erogata all'antenna dal generatore. Si utilizzino spezzoni di linea *ideali*, aventi impedenza caratteristica Z_∞ .
2. Calcolare l'ampiezza del campo elettrico e magnetico incidenti sulla piastra.
3. Scrivere l'espressione del campo elettrico re-irradiato dalla piastra.
4. Disegnare il diagramma del campo irradiato dalla piastra nei piani $\phi = (0, \pi)$, $\phi = (\pm\pi/2)$ (definiti rispetto al sistema di riferimento locale (x, y, z)): 1) determinare la posizione del massimo di reirradiazione; 2) determinare l'estensione (tra gli zeri) FNBW del lobo principale e dei primi lobi adiacenti quello principale; 3) disegnare l'involuppo dei lobi secondari.
5. Calcolare la potenza P_{disp}^{RX} ai morsetti dell'antenna ricevente.
6. Calcolare il rapporto C/N (carrier-to-noise) all'ingresso del primo circuito attivo del ricevitore in P , in condizioni di adattamento antenna/ricevitore e per un canale avente banda Δf .

Dati: $h_S = 900$ m, $h_R = 1500$ m, $h_P = 1200$ m, $SR = 25$ km, $RP = 4$ km, $RR' = 3.5$ km, $A = 5$ m, $B = 3$ m, $Z_a = (75 + j50)\Omega$, $\nu = 0.7$, $D = 1.5$ m, $V_g = 10$ V, $Z_g = (100 - j20)\Omega$, $\ell = 25$ m, $Z_\infty = 50\Omega$, $\alpha_{dB} = 0.08$ dB/m, $L = 1.5$ dB, $F = 2$ dB, $T_a = 120$ K, $f = 1.6$ GHz, $\Delta f = 100$ MHz.

Note:

- in prima approssimazione il "piano di collegamento" che passa per i punti S , P e R può essere considerato orizzontale;
- lo specchio equivale d un'antenna ricevente e trasmittente con area equivalente pari all'area trasversale al raggio sulla piastra medesima;
- per determinare il campo re-irradiato dalla piastra, si usi l'approssimazione di ottica fisica, secondo la quale il campo re-irradiato dalla piastra è pari al campo irradiato dalle sorgenti equivalenti sulla medesima.

The Complete Smith Chart

Black Magic Design

