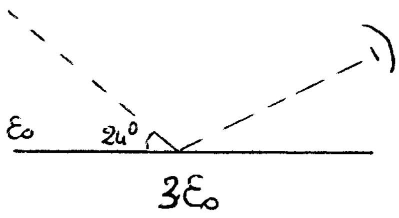
UN CAMPO COMPLETAMENTE NON POLARIZZATO VIENE RICEVUTO, DOPO LA RIFLESSIONE SCHEMATIZZATA A LATO DA UN SENSORE CON $D = 36\,dB$ e $\chi = 16°$. SE IL CAMPO INCIDENTE HA $S_{inc} = 70\,\mu W/m^2$ A $f = 8\,GHz$, DETERMINARE IL VALORE MINIMO E MASSIMO DELLA POTENZA DISPONIBILE.



$$S_0 = 2\zeta S_{inc} = 0.053 \quad V/m^2$$

Un campo completamente non polarizzato può essere decomposto nella somma di due campi indipendenti con polarizzazione H e V:

$$(0.053, 0, 0, 0) = \underset{H}{(0.027, 0.027, 0, 0)} + \underset{V}{(0.027, -0.027, 0, 0)}$$

$$(s_0, 0, 0, 0) = \left(\tfrac{1}{2}s_0, \tfrac{1}{2}s_0, 0, 0\right) + \left(\tfrac{1}{2}s_0, -\tfrac{1}{2}s_0, 0, 0\right)$$

se $D = 36\,dB \rightarrow A_e = \dfrac{\lambda^2}{4\pi} D = 0.457\ m^2$

L'espressione della potenza disponibile è la seguente:

$$P_d = \frac{A_e}{2}\left[\frac{1}{2\zeta}\left(S_0 + S_1 \cos 2\theta\right) + \frac{\sin 2\theta}{2\zeta}\left(S_2 \cos\varepsilon + S_3 \sin\varepsilon\right)\right]$$

Calcoliamo i parametri di Stokes dell'onda riflessa:

aria: $k_{iz} = k_0 \cos\theta_i = 0.4\,k_0 \qquad \theta_i = 66°$

$$\frac{Z^H}{\zeta} = \frac{k_0}{k_z} = 2.5 \qquad \frac{Z^V}{\zeta} = \frac{k_z}{k_0} = 0.4$$

dielettrico $\quad k_{tz} = k_0\sqrt{3 - \sin^2\theta_i} = 1.47\, k_0$

$$\frac{Z^H}{\zeta} = \frac{k_0}{k_z} = 0.68 \qquad \frac{Z^V}{\zeta} = \frac{k_z}{\varepsilon_r k_0} = 0.49$$

Le riflettività valgono:

$$R_H = 0.328 \qquad R_V = 0.01$$

Il campo riflesso è quindi dato da:

$$R_H \cdot (0.027, 0.027, 0, 0) + R_V \cdot (0.027, -0.027, 0, 0) =$$

$$= (0.009, 0.009, 0, 0)$$

Consideriamo ora l'altezza efficace del sensore:

$$\underline{h} = h_0 \left[\cos\theta\, \underline{i}_H + \sin\theta\, e^{-j\varepsilon} \underline{i}_V \right]$$

per il sensore reale:

$$\sin 2\chi = \frac{2\cos\theta\sin\theta\,(-\sin\varepsilon)}{\cos^2\theta + \sin^2\theta} = -\sin 2\theta \sin\varepsilon$$

e $\quad \sin 2\chi = \sin(2 \cdot 16°) = 0.53$

quindi:

$$\sin 2\theta = \frac{-0.53}{\sin\varepsilon} \quad \rightarrow \quad |\sin\varepsilon| \geq 0.53$$

Da cui:

$$0.53 \leq |\sin 2\theta| \leq 1 \quad \rightarrow \quad 0 \leq |\cos 2\theta| \leq 0.85$$

L'espressione della Potenza disponibile nel caso di polarizzazione lungo gli assi $(S_2 = S_3 = 0)$ diventa:

$$P_d = \frac{A_e}{2\zeta} \frac{1}{2} \left(S_0 + S_1 \cos 2\theta \right)$$

e sostituendo i due estremi di variazione di $\cos 2\theta$ si trova:

$$P_{MIN} = \frac{A_e}{2\zeta} \frac{S_0}{2} = 2.73\ \mu W$$

$$P_{MAX} = \frac{A_e}{2\zeta} \left(\frac{S_0}{2} + \frac{S_1}{2} \cos 2\theta \right) = 5.04\ \mu W$$