

Es. 1 a) $S_e = 0.72 \text{ W/m}$

b) $|E(p)| = |E_c| \left| \frac{1}{1 + \Gamma e^{2iK_z Z_p}} \right|$

con $Z_p = -1.7 \text{ m}$ e $K_z = \omega \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} \cos 30^\circ$

essendo $E_c = \sqrt{2 S_e} = 27.5 \text{ V/m}$ risulta $|E(p)| = 15.7 \text{ V/m}$

Es. 2 a) $\epsilon(\omega) = \epsilon_0 \frac{\chi}{1 + i\omega\tau} + \epsilon_\infty - i \frac{\sigma}{\omega}$

Poichè $\omega_H \cdot \tau = 1$ segue $\tau = \frac{1}{2\pi \cdot 880 \cdot 10^6} = 1.81 \cdot 10^{-10} \text{ s}$
e $\chi = 78.9$

La frequenza ω con $|Im(\epsilon(\omega))|$ è massima è proprio 1 MHz .

b) A $f = 30 \text{ MHz}$ si ha $\frac{\epsilon}{\epsilon_0} = 81 - j1800$ e quindi è

un buon conduttore, Risulta $\delta = 13.3 \text{ cm}$ e quindi l'attenuazione dalla superficie a 25 cm di profondità è 6.55

Risulta $Z_0 = 377 \Omega$ $Z_A \approx \frac{1+i}{\sigma \delta} = (1+i) \cdot 2.5 \Omega$

$E_e = (1+\Gamma)E_c = \frac{2Z_A E_c}{Z_0} = 0.013 \cdot (1+i)E_c \Rightarrow |E_e| = 5.6 \text{ V/m}$

$|H(0)| = \frac{|E_e|}{|Z_A|} = 1.6 \text{ A/m}$. A 25 cm risulta $|H| = 0.24 \text{ V/m}$

Exercício 3.

(2)

Per il dipolo si ha $Z_{in} = 8 \cdot 10^{-6} + j 688 \cdot 10^3 \Omega$

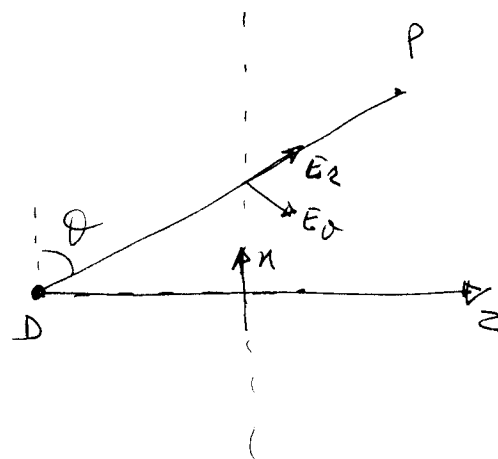
ma $X = 688 \cdot 10^3 \Omega$ e $I_A = 11.2 \text{ kA}$

Risultava $\delta = 1.7 \text{ cm}$ e gli schermi sono sottili. Il dielettrico non ha effetto e quindi basta considerare uno schermo da 4 mm con sorgente vicina. Se Z_0 è l'impedenza della sorgente,

$$S_E = \frac{|Z_0| \cdot \sigma t}{2} \quad \text{con } t = 4 \text{ mm}$$

$$\theta = 63.5^\circ$$

$$Z_0 = \frac{E_x}{H_y} = \frac{E_z \cos \theta - E_\theta \sin \theta}{H_\phi} \quad \text{allo stesso}$$



Risultava $\beta \cdot 20 \text{ m} = 0.012$ e quindi si può approssimare

$$Z_0 = \frac{\frac{1}{(j\beta z)^2} 2 \cos^2 \theta - \frac{1}{(j\beta z)^2} \sin^2 \theta}{\frac{1}{j\beta z} \sin \theta} \quad S = -j \frac{1}{0.012} \cdot 377 \cdot (-0.45)$$

$$= j 14 \text{ k}\Omega$$

$$S_E = 848 \cdot 10^3$$

Per il campo in P basta considerare un dipolo elementare da

$$\frac{11.2 \cdot 10^3}{848 \cdot 10^3} = 13 \text{ mA}, \quad \text{a distanza } 45 \text{ m. Risultava}$$

$$|H| = 1 \text{ }\mu\text{A/m}$$