

Campi Elettromagnetici – Prof. C. Riva
Appello del 28 febbraio 2014

--	--	--	--	--

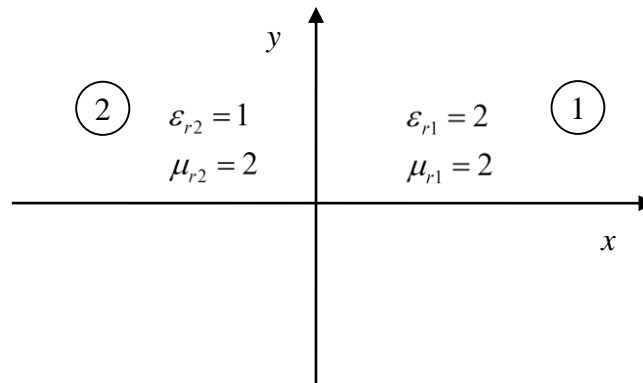
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1



Dati i campi elettrico e magnetico (statici e indipendenti), nel mezzo 1 ($x > 0$) e nel mezzo 2 ($x < 0$), rispettivamente:

$$\vec{E}_1 = \vec{a}_x - 0.5 \cdot \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

$$\vec{H}_2 = 2 \cdot \vec{a}_x + \vec{a}_y \text{ (A/m)},$$

determinare \vec{E}_2 e \vec{H}_1 (campi elettrico nel mezzo 2 e magnetico nel mezzo 1) nel caso in cui all'interfaccia ($x = 0$) tra i due semispazi ci sia una densità superficiale di carica $\rho_s = 2.2 \cdot 10^{-12}$ (C/m²) e una densità superficiale di corrente $\vec{J}_s = 2\vec{a}_z$ (A/m).

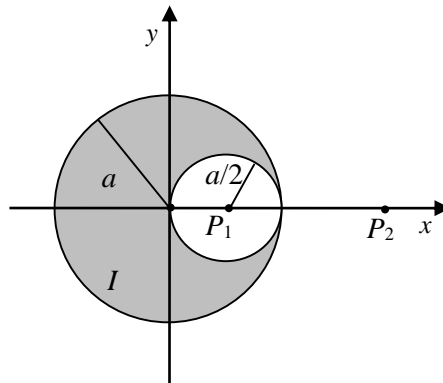
Soluzione:

Esercizio 2

Sia dato un conduttore cilindrico (coassiale con l'asse z) avente raggio $a = 1$ cm. All'interno del conduttore è praticata una cavità cilindrica, di raggio $a/2$, il cui asse, anch'esso parallelo all'asse z , passa per il punto $P_1(x = a/2, y = 0)$, come in figura. La zona grigia in figura è percorsa da una corrente uniforme $I = 1$ (A) in direzione $+z$.

Calcolare la forza (vettore) che agisce su una carica $q = -1$ C che si muove con velocità $v_z = 3$ m/s quando la carica si trova nel punto P_1 e nel punto $P_2(x = 2a, y = 0)$.

Suggerimento: La struttura non ha simmetria cilindrica ma utilizzando il principio di sovrapposizione degli effetti...

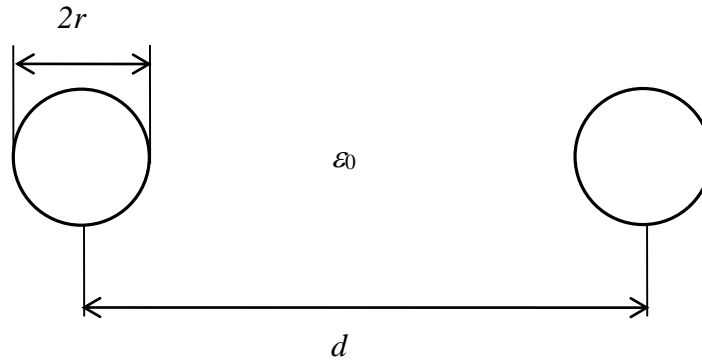


Soluzione:

Esercizio 3

Sia data una linea bifilare in aria ($\varepsilon = \varepsilon_0$) realizzata con conduttori uguali non ideali ($\sigma_c = 5 \cdot 10^7 \text{ S/m}$) di raggio pari a $r = 2 \text{ mm}$ e posti a una distanza $d = 2 \text{ cm}$ (vedi figura). Calcolare l'attenuazione espressa in unità naturali (Np) e in dB per un tratto di cavo di 50 m alla frequenza di 200 MHz.

Nota: utilizzare l'approssimazione dei conduttori sottili

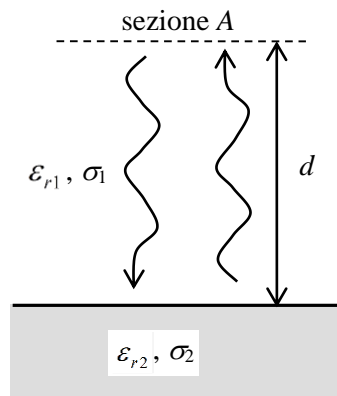


Soluzione:

Esercizio 4

Sia data un'onda piana che si propaga (frequenza 100 MHz, densità di potenza alla sezione A $S_i=10 \text{ W/m}^2$) in un dielettrico con piccole perdite ($\mu_{r1} = 1$, ϵ_{r1} , σ_1) e viene riflessa da un conduttore perfetto ($\mu_{r2} = 1$, $\epsilon_{r2}=1$, $\sigma_2=\infty$), come in figura. Sapendo che la densità di potenza della sola onda riflessa alla sezione A ($d=1 \text{ m}$) è pari a 9 W/m^2 , e che l'onda incidente impiega 5 ns per raggiungere la superficie del conduttore, calcolare ϵ_{r1} e σ_1 .

Nota: si utilizzino le approssimazioni valide per buoni dielettrici

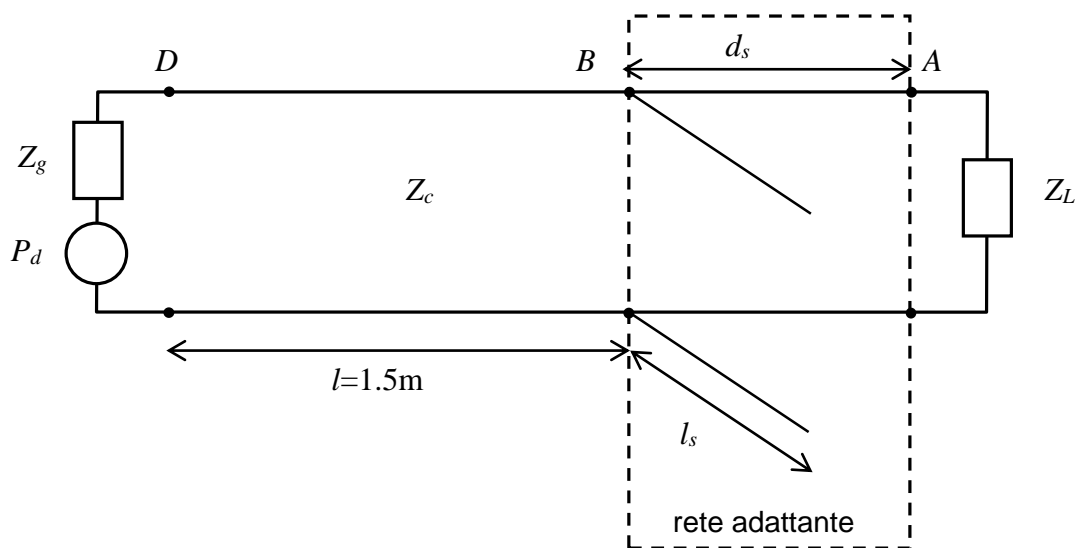


Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 150 MHz, impedenza interna $Z_g = 75 \, \Omega$ e potenza disponibile $P_d = 20\text{W}$, collegato ad un carico $Z_L = 150 - j50 \, \Omega$ attraverso una linea di trasmissione senza perdite ($\epsilon_r = 4$), avente impedenza caratteristica $Z_c = 75 \, \Omega$, e lunghezza $l = 1.5 \text{ m}$ (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si progetti la rete stub parallelo in circuito aperto fra le sezioni A e B in modo da adattare il carico alla linea (utilizzando tratti di linea con impedenza caratteristica $Z_c = 75 \, \Omega$, $\epsilon_r = 4$).
2. Si calcoli la potenza dissipata sul carico in assenza della rete adattante.
3. Si calcoli la potenza dissipata sul carico in presenza della rete adattante.



Soluzione: