

**Campi Elettromagnetici – Prof. C. Riva**  
**Appello del 4 settembre 2014**

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME \_\_\_\_\_

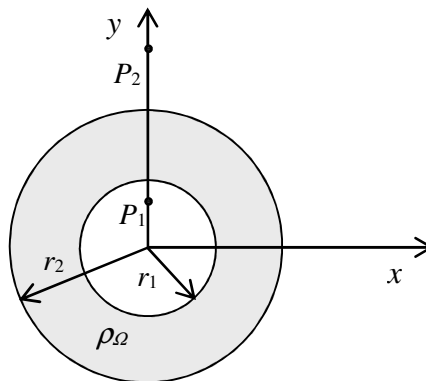
MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Sia data una densità di carica volumetrica costante,  $\rho_{\Omega} = 10^{-9} \text{ C/m}^3$ , distribuita, come in figura, su un cilindro indefinito cavo con  $r_1 \leq r \leq r_2$  ( $r_1 = 20 \text{ cm}$  e  $r_2 = 40 \text{ cm}$ ) posto nel vuoto.

Si calcoli la forza (vettore) che la distribuzione di carica volumetrica esercita su una carica puntiforme  $q = 1 \text{ C}$  posta nel  $P_1(0, 15 \text{ cm})$ . Si calcoli poi la forza quando  $q$  è posta in  $P_2(0, 80 \text{ cm})$ .



**Soluzione:**

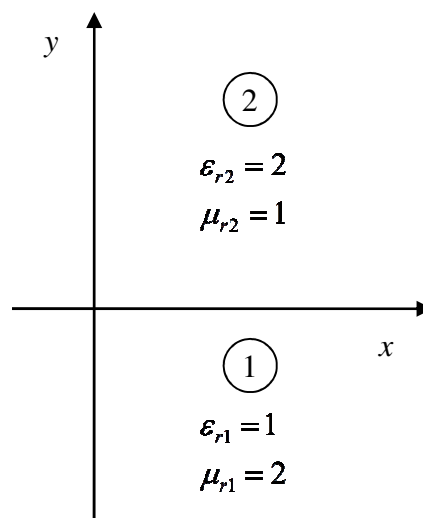
## Esercizio 2

Dati i due semispazi in figura (semispazio 1 per  $y < 0$ , semispazio 2 per  $y > 0$ ) e dati i campi elettrico e magnetico nel semispazio 1:

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

$$\vec{H}_1 = 2\vec{a}_x - 3\vec{a}_y \text{ (A/m)}$$

Determinare i campi elettrici e magnetico nel semispazio 2 ( $\vec{E}_2, \vec{H}_2$ ) nel caso in cui all'interfaccia ( $y = 0$ ) tra i due semispazi ci sia una densità superficiale di carica  $\rho_s = 4.4 \cdot 10^{-12} \text{ (C/m}^2\text{)}$  e una densità di corrente superficiale pari a  $\vec{J} = -4 \vec{a}_z \text{ (A/m)}$ .

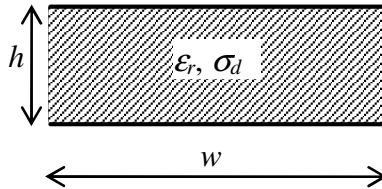


**Soluzione:**

### Esercizio 3

Sia data una linea a microstriscia (vedi figura) realizzata con conduttori ideali ( $w=3$  mm e  $h=1$  mm), riempito con un dielettrico con perdite avente  $\epsilon_r=4$  e  $\sigma_d = 4 \cdot 10^{-4}$  S/m. Calcolare l'attenuazione della linea espressa in dB/km alla frequenza di 300 MHz.

*Suggerimento: si assuma che l'impedenza caratteristica della linea sia puramente reale.*

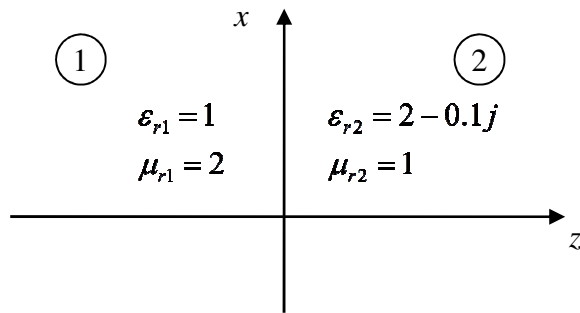


**Soluzione:**

#### Esercizio 4

Sia data un'onda piana uniforme che si propaga alla frequenza di 150 MHz in direzione  $+z$  in un materiale magnetico ( $\epsilon_{r1}=1, \mu_{r1}=2$ ) e incide normalmente su un dielettrico con perdite ( $\epsilon_{r2}=2-j0.2, \mu_{r2}=1$ ) (vedi figura). Sapendo che il fasore del campo elettrico incidente nell'origine è pari a  $\vec{E}_i(0,0,0)=2\vec{a}_x$  (V/m), calcolare la densità di potenza trasportata dall'onda trasmessa nel dielettrico 2 per  $z=2\lambda_2$ .

*Suggerimento: utilizzare per il mezzo 2 l'approssimazione valida per i buoni dielettrici.*

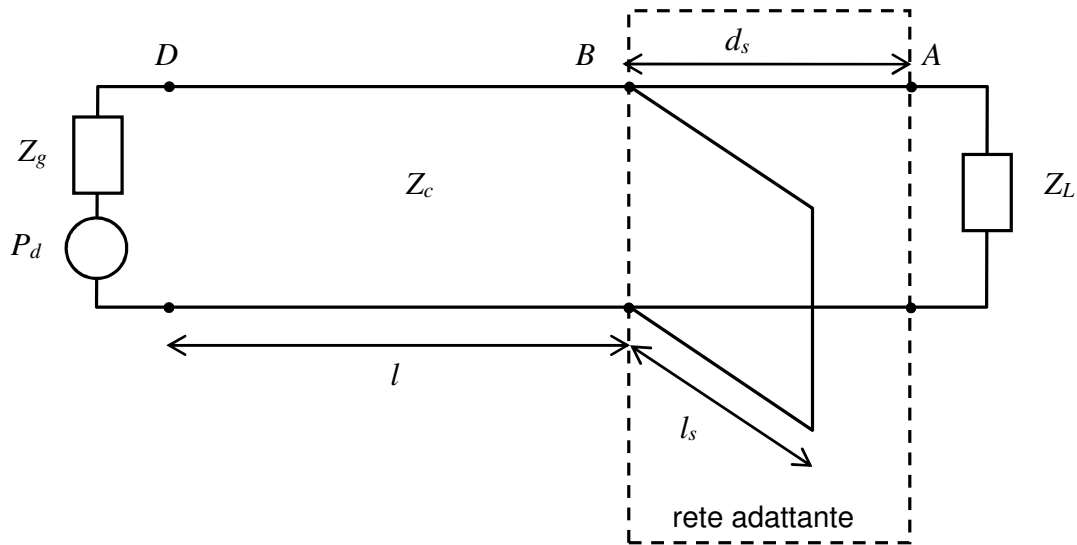


**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 150 MHz, impedenza interna  $Z_g = 100 \, \Omega$  e tensione a vuoto  $V_g = 50\text{V}$ , collegato ad un carico  $Z_L = 120 - j40 \, \Omega$  attraverso una linea di trasmissione senza perdite ( $\epsilon_r=1$ ), avente impedenza caratteristica  $Z_c=80 \, \Omega$ , e lunghezza  $l$  (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si progetti la rete stub parallelo in corto circuito fra le sezioni A e B in modo da adattare il carico alla linea (specificare le caratteristiche delle linee di trasmissione utilizzate).
2. Si calcoli la potenza dissipata sul carico nelle condizioni al punto 1) con  $l=1 \text{ m}$  e  $l=1.5 \text{ m}$ .



**Soluzione:**