

**Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva**  
**Appello del 12 settembre 2016**

--	--	--	--	--

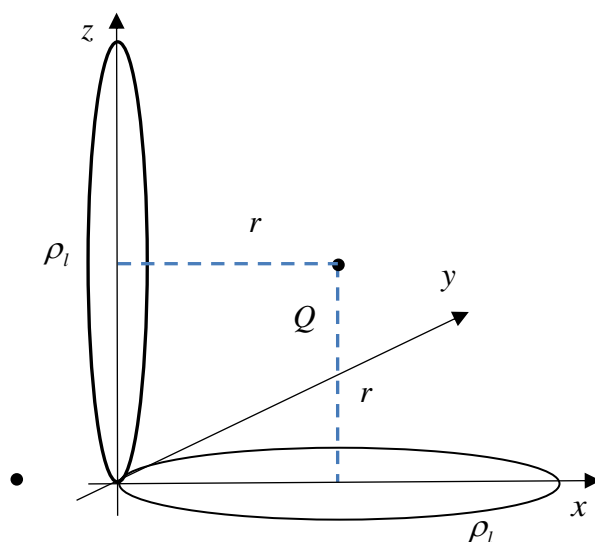
non scrivere nella zona soprastante

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

MATRICOLA \_\_\_\_\_

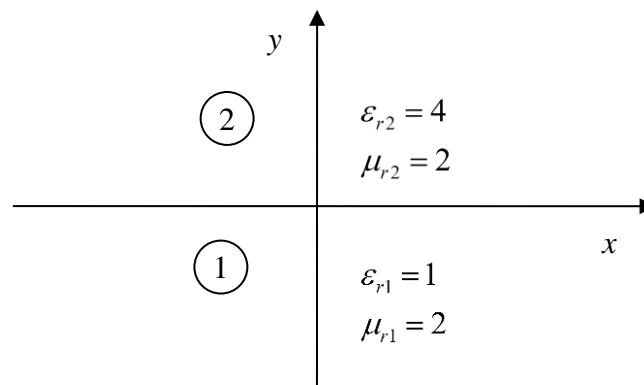
FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**



Siano dati i due anelli in figura, entrambi di raggio  $r = 2$  cm (e spessore infinitesimo) e posti sul piano  $(x, y)$  e  $(y, z)$ , rispettivamente. Su entrambi è depositata una distribuzione di carica lineare uniforme positiva con densità  $\rho_l = 10^{-5}$  C/m. Calcolare il vettore forza a cui è soggetta la carica  $Q = 1$  C posta sull'intersezione degli assi passante per i centri dei due anelli. Ripetere il calcolo nel caso in cui su entrambi gli anelli sia distribuita una carica  $\rho_l = -10^{-5}$  C/m.

## Esercizio 2



Dati i campi elettrico e magnetico (statici e indipendenti), nel mezzo 2 ( $y > 0$ ):

$$\vec{E}_2 = 0.5 \cdot \vec{a}_x - 0.5 \cdot \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

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

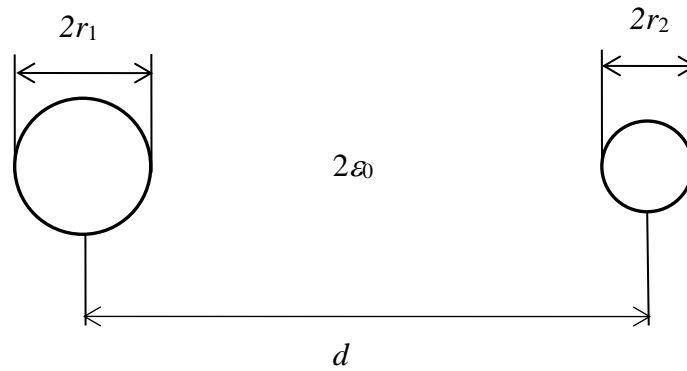
determinare  $\vec{E}_1$  e  $\vec{H}_1$  (campi elettrico e magnetico nel mezzo 1) nel caso in cui all'interfaccia ( $y = 0$ ) tra i due semispazi ci sia una densità superficiale di carica  $\rho_s = 10^{-12} \text{ (C/m}^2\text{)}$  e una densità superficiale di corrente  $\vec{J}_s = +3 \vec{a}_z \text{ (A/m)}$ .

**Soluzione:**

### Esercizio 3

Sia data una linea bifilare ( $\varepsilon = 2\varepsilon_0$ ) realizzata con conduttori non ideali ( $\sigma_c = 3 \cdot 10^7$  S/m) di raggio pari a  $r_1 = 1.5$  mm  $r_2 = 1$  mm e posti a una distanza  $d = 2$  cm (vedi figura). Calcolare l'attenuazione in dB/km alla frequenza di 300 MHz.

*Nota: utilizzare l'approssimazione dei conduttori sottili*

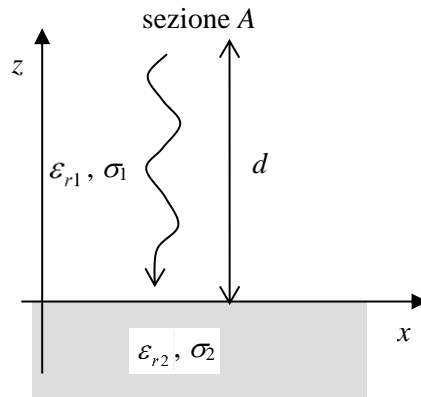


**Soluzione:**

#### Esercizio 4

Sia data un'onda piana che si propaga (frequenza 100 MHz) in un dielettrico con piccole perdite ( $\mu_{r1} = 1$ ,  $\varepsilon_{r1} = 1$ ,  $\sigma_1 = 10^{-5}$  S/m) verso la superficie di separazione con un buon conduttore ( $\mu_{r2} = 1$ ,  $\varepsilon_{r2}=1$ ,  $\sigma_2=10$  S/m), come in figura. Sapendo che il vettore fasore dell'onda incidente alla sezione A ( $d=2$  m) è pari a  $\vec{E}_{1A}^+ = \vec{a}_x$ , calcolare il vettore fasore del campo magnetico dell'onda trasmessa nel buon conduttore alla sezione  $z = -1$  m.

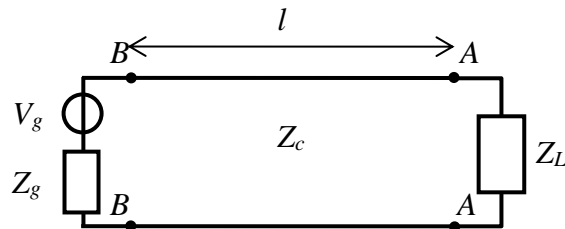
*Nota: si utilizzino le approssimazioni valide per buoni dielettrici e buoni conduttori.*



**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore ( $Z_g = 80 \, \Omega$  e  $V_g = 20 \, \text{V}$ ) operante alla frequenza di 100 MHz e collegato ad un carico  $Z_L = 50 \, \Omega$  attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica  $Z_c$ , costante di attenuazione 30 dB/km e lunghezza  $l = 40 \, \text{m}$  (vedi figura). Si calcoli la potenza erogata dal generatore nel caso  $Z_c = 50 \, \Omega$  e nel caso in cui  $Z_c = 80 \, \Omega$ .



$$\begin{aligned} f &= 100 \, \text{MHz} \\ Z_g &= 80 \, \Omega \\ V_g &= 20 \, \text{V} \\ Z_L &= 50 \, \Omega \\ \alpha &= 30 \, \text{dB/km} \\ l &= 40 \, \text{m} \end{aligned}$$

**Soluzione:**