

**Campi Elettromagnetici – Prof. C. Riva**  
**Appello del 25 settembre 2014**

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

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

MATRICOLA \_\_\_\_\_

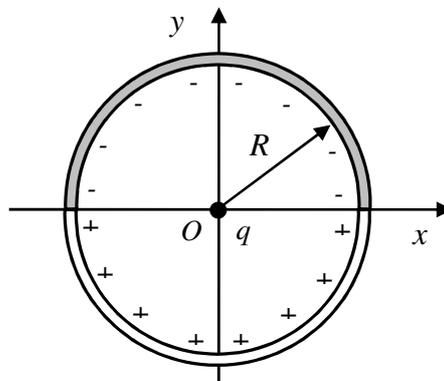
FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Si consideri un anello sottile di carica posto nel piano  $x$ - $y$ , con raggio  $R = 10$  cm e centro coincidente con l'origine degli assi  $O(0,0)$ . La metà dell'anello nel semipiano  $y < 0$  ha una carica totale, distribuita uniformemente, pari a  $Q = 10^{-6}$  C, mentre la metà nel semipiano  $y > 0$  ha una carica totale, anch'essa distribuita uniformemente, pari  $-Q$ .

Calcolare la totale forza elettrica (vettore) che agisce su una carica puntiforme  $q = -10^{-7}$  C posta in  $O$ .

*Nota: si applichi il principio di sovrapposizione degli effetti.*



**Soluzione:**

## Esercizio 2

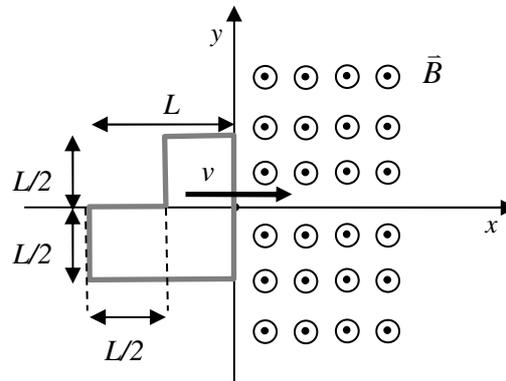
Una spira metallica con forma uguale a quella in figura ( $L = 10$  cm) e giacente sul piano  $x$ - $y$  si muove con velocità uniforme  $\vec{v} = 10 \vec{a}_x$  m/s in direzione dell'asse  $x$  in presenza di un campo magnetico dato da

$$\vec{H} = 0 \quad \text{for } x < 0$$
$$\vec{H} = 10 \vec{a}_z \text{ (A/m)} \quad \text{for } x \geq 0$$

La figura mostra la posizione della spira nell'istante  $t_0 = 0$ .

Calcolare la forza elettromotrice indotta nella spira nei seguenti intervalli di tempo:

- $t_0 < t < t_1 = L/v$
- $t_1 < t < 2t_1$

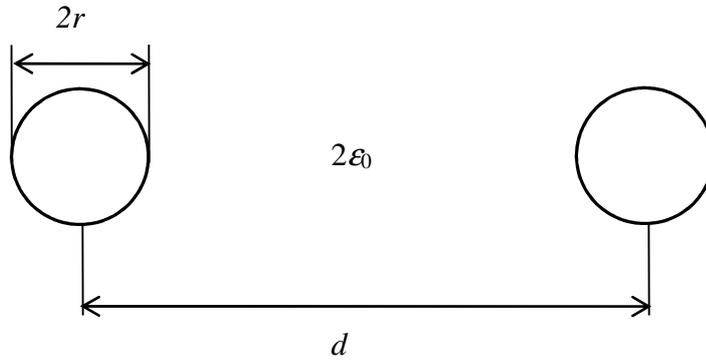


**Soluzione:**

### Esercizio 3

Sia data una linea bifilare realizzata con conduttori uguali non ideali ( $\sigma_c = 5 \cdot 10^7$  S/m) di raggio pari a  $r = 3$  mm, posti a una distanza  $d = 2$  cm e immersi in un dielettrico con  $\epsilon = 2 \epsilon_0$  (vedi figura). Calcolare l'attenuazione espressa in dB/km alla frequenza di 300 MHz.

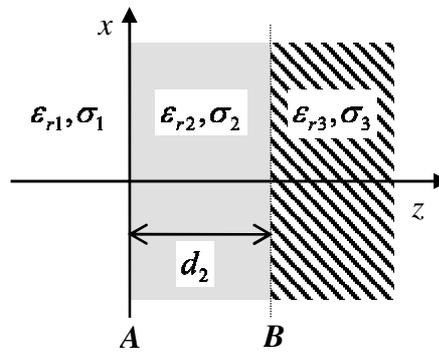
*Nota: utilizzare l'approssimazione dei conduttori sottili*



**Soluzione:**

#### Esercizio 4

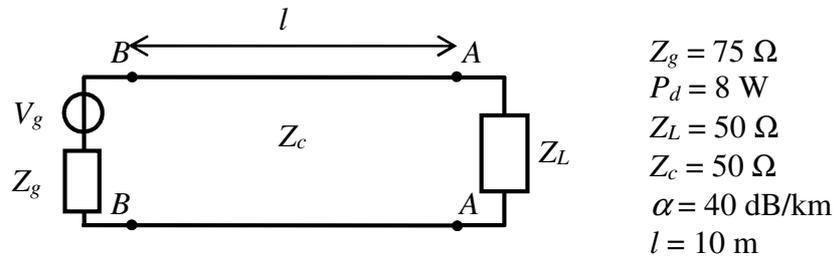
Data un'onda piana uniforme che si propaga in aria ( $\epsilon_{r1} = 1$ ), il cui campo elettrico nell'origine è uguale a  $\vec{E}_i(0,0,0) = 10\vec{a}_x$  e incide su un multistrato come in figura ( $\epsilon_{r1} = 1, \sigma_1 = 0$ ;  $\epsilon_{r2} = 4, \sigma_2 = 0$ ;  $\epsilon_{r3} = 1, \sigma_3 = \infty$ ;  $\mu = \mu_0$  ovunque,  $d_2 = 25$  cm), calcolare il vettore fasore del campo magnetico nel secondo mezzo ( $0 \text{ cm} < z < 25 \text{ cm}$ ) alla frequenza 150 MHz.



**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore ( $Z_g = 75 \Omega$  e  $P_d = 8 \text{ W}$ ) collegato ad un carico  $Z_L = 50 \Omega$  attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica  $Z_c = 50 \Omega$ , costante di attenuazione  $40 \text{ dB/km}$  e lunghezza  $l = 10 \text{ m}$  (vedi figura). Si calcoli la potenza dissipata sul carico e la potenza dissipata sulla linea.



**Soluzione:**