

**Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva**  
**Appello del 9 luglio 2018**

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

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

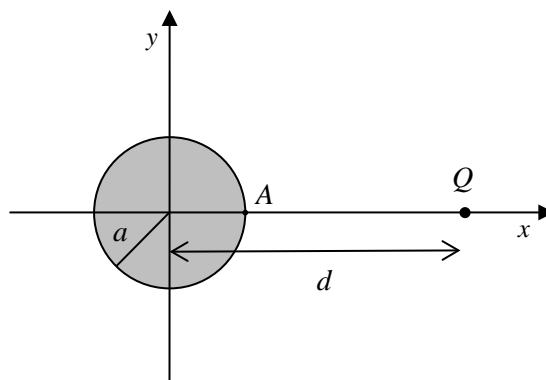
MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Sia data una sfera conduttrice neutra (carica nulla) e isolata (non può scambiare cariche con l'esterno) nel vuoto, di raggio  $a = 2$  cm e posta ad una distanza  $d = 8$  cm da una carica puntiforme  $Q = 2 \cdot 10^{-10}$  C, come in figura. Calcolare la densità di carica superficiale indotta sulla sfera conduttrice nel punto  $A(2 \text{ cm}, 0)$ .

*Suggerimento: Si utilizzi il metodo delle cariche immagine, sfruttando la soluzione già nota per questo problema.*

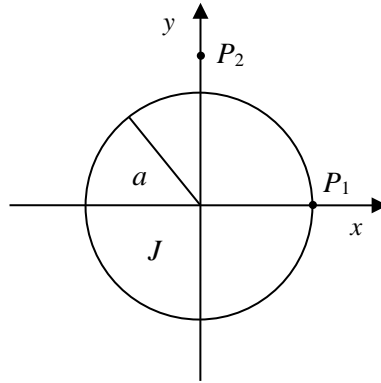


**Soluzione:**

### Esercizio 2

Un cilindro conduttore (asse coincidente con l'asse  $z$ , raggio  $a = 2$  cm) è percorso da una corrente elettrica con densità volumetrica pari a  $\vec{J}(r) = -50 \cdot r \vec{a}_z$  (A/m<sup>2</sup>), dove  $r$  rappresenta la distanza dall'asse del cilindro.

Calcolare il vettore campo magnetico  $\vec{H}$  nei punti  $P_1(x = 2$  cm,  $y = 0)$  e  $P_2(x = 0, y = 2.5$  cm).

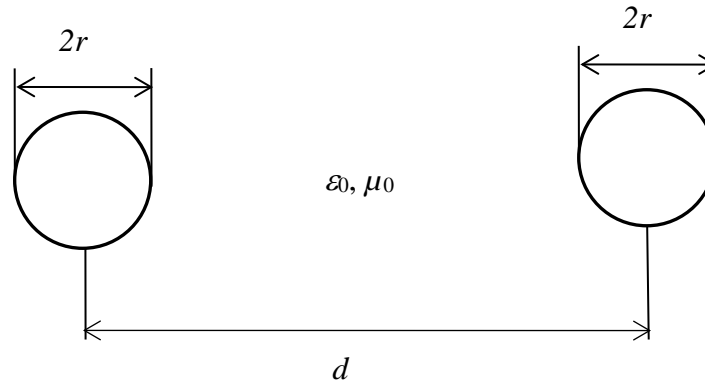


**Soluzione:**

### Esercizio 3

Sia data una linea bifilare in aria ( $\varepsilon = \varepsilon_0, \mu = \mu_0$ ) realizzata con conduttori non ideali ( $\sigma_c = 4 \cdot 10^7$  S/m) di raggio pari a  $r = 2$  mm e posti a una distanza  $d = 3$  cm (vedi figura). Calcolare l'attenuazione in dB/km alla frequenza di 100 MHz e la velocità di propagazione.

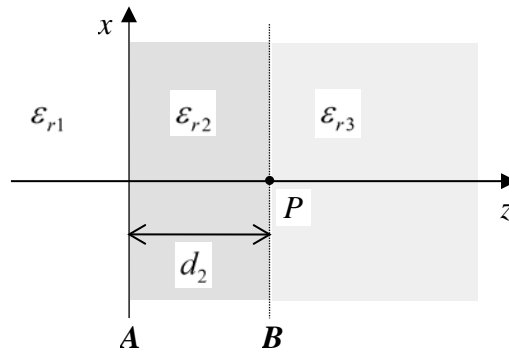
*Nota: utilizzare l'approssimazione dei conduttori sottili*



**Soluzione:**

#### Esercizio 4

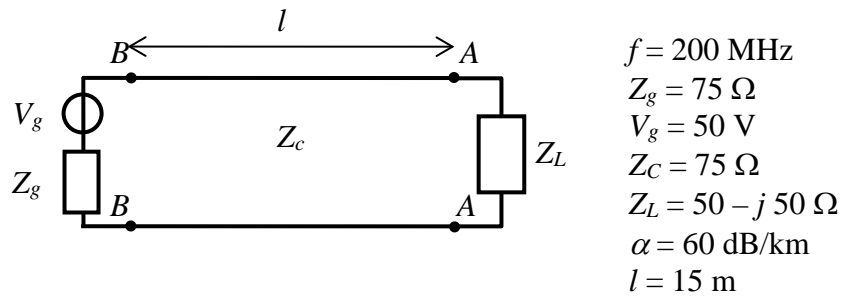
Un'onda piana uniforme si propaga in aria ( $\epsilon_{r1} = 1$ ) in direzione  $+z$ , con campo elettrico nell'origine pari a  $\vec{E}_i(0,0,0) = 5 \vec{a}_x$  (V/m), e incide su un multistrato come in figura ( $\epsilon_{r2} = 9$ ,  $\epsilon_{r3} = 1-j$ ,  $d_2 = 50$  cm). Calcolare la densità di potenza trasmessa alla sezione  $B$  nel terzo mezzo e il vettore fasore dei campi elettrico e magnetico totali nell'origine  $O(0, 0, 0)$ , alla frequenza di 100 MHz.



**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore ( $Z_g = 75 \, \Omega$  e  $V_g = 50 \, \text{V}$ ) operante alla frequenza di 200 MHz e collegato ad un carico  $Z_L = 50 - j 50 \, \Omega$  attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica  $Z_c = 75 \, \Omega$ , costante di attenuazione pari a 60 dB/km e lunghezza  $l = 15 \, \text{m}$  (vedi figura). Si calcoli la potenza erogata dal generatore, la potenza che arriva al carico e quella dissipata sulla linea. Quale sarebbe la potenza dissipata sulla linea se alla sezione A fosse inserita una rete (senza perdite) che adatta il carico alla linea?



**Soluzione:**