

**Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva**  
**Appello del 30 agosto 2018**

--	--	--	--	--

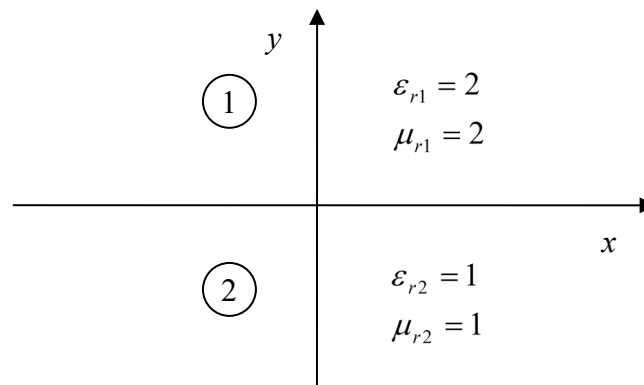
non scrivere nella zona soprastante

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

MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**



Dati i campi elettrico e magnetico (statici e indipendenti), nel mezzo 1 ( $y > 0$ ):

$$\vec{E}_1 = 3 \cdot \vec{a}_x + 1 \cdot \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

$$\vec{H}_1 = -3 \cdot \vec{a}_x + 1 \cdot \vec{a}_y \text{ (A/m)},$$

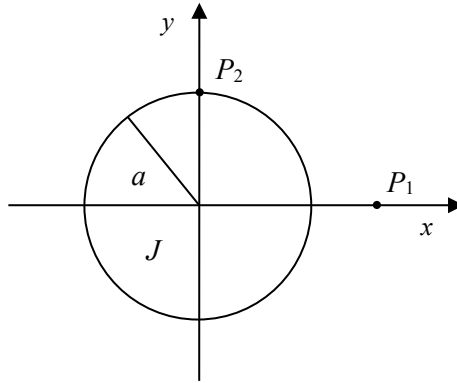
e sapendo che nel mezzo 2 ( $y \leq 0$ ),  $E_{2y} = 2$  (V/m) e  $H_{2x} = 1$  (A/m), determinare  $E_{2x}$  e  $H_{2y}$  (campo elettrico in direzione  $x$  e campo magnetico in direzione  $y$ ) nel mezzo 2 e la densità superficiale di carica superficiale  $\rho_s$  e di corrente superficiale  $\vec{J}_s$  all'interfaccia fra i due mezzi ( $y = 0$ ).

**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  $\vec{J}(r) = (10 \cdot r^2) \vec{a}_z$  (A/m<sup>2</sup>), dove  $r$  rappresenta la distanza dall'asse del cilindro.

Calcolare il vettore campo magnetico  $\vec{H}$  nei punti  $P_1(x = 3 \text{ cm}, y = 0)$  e  $P_2(x = 0, y = 2 \text{ cm})$ .

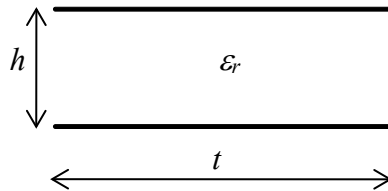


**Soluzione:**

### Esercizio 3

Sia data la linea piatta in figura, costituita da conduttori con perdite ( $\sigma_c = 5 \cdot 10^7$  S/m) e da un dielettrico ideale (senza perdite) avente  $\epsilon_r = 2$ ,  $\mu = \mu_0$  ( $h = 1$  cm,  $t = 2.5$  cm). Si calcoli l'attenuazione in dB/km alla frequenza  $f = 150$  MHz e il campo elettrico massimo se la linea è attraversata da un'onda (in assenza di riflessioni) che trasporta una potenza di 1 mW.

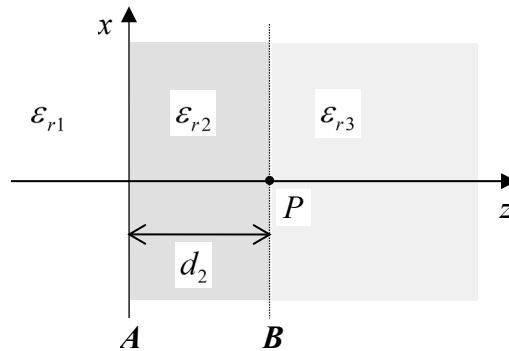
*Suggerimento: si trascurino le perdite del dielettrico nel calcolo dell'impedenza caratteristica della linea.*



**Soluzione:**

#### Esercizio 4

Un'onda piana uniforme si propaga in aria ( $\epsilon_{r1} = 1$ ) in direzione  $+z$ , con campo elettrico nell'origine pari a  $\vec{E}_i(0,0,0) = 20 \vec{a}_x$  (V/m), e incide su un multistrato come in figura ( $\epsilon_{r2} = 4$ ,  $\epsilon_{r3} = 1$ ,  $d_2 = 50$  cm). Calcolare la densità di potenza trasmessa alla sezione  $B$  nel terzo mezzo e il vettore fasore del campo elettrico totale nel punto  $P(0 \text{ m}, 0, 0.5 \text{ m})$ , alla frequenza di 150 MHz.

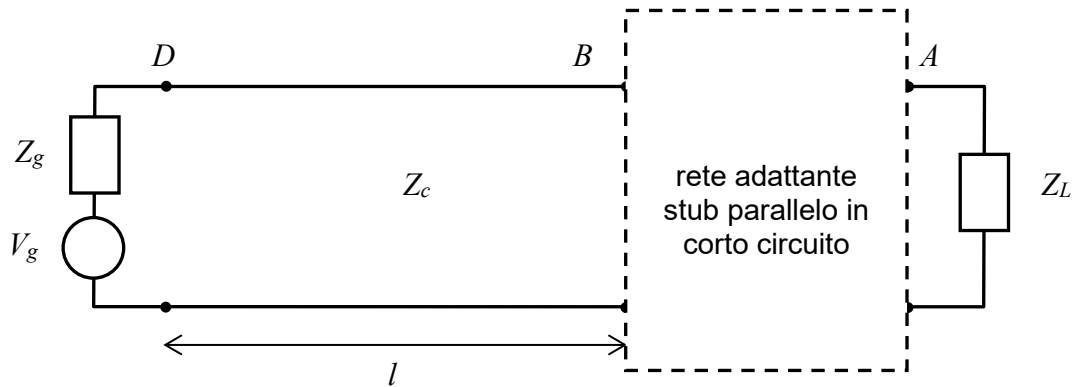


**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 150 MHz, impedenza interna  $Z_g = 50 \, \Omega$  e tensione a vuoto  $V_g = 50 \, \text{V}$ , collegato ad un carico  $Z_L = 50 - j 100 \, \Omega$  attraverso una linea di trasmissione senza perdite ( $\epsilon_r = 2$ ), avente impedenza caratteristica  $Z_c = 50 \, \Omega$ , e lunghezza  $l = 5 \, \text{m}$  (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si progetti un adattatore 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 con e senza la rete adattante.



**Soluzione:**