

**Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva**  
**Appello del 13 luglio 2017**

--	--	--	--	--

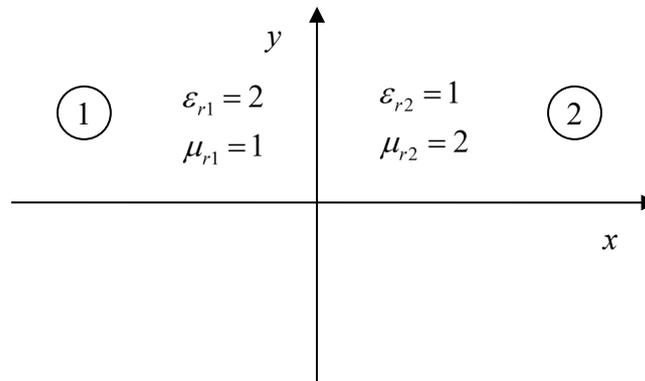
non scrivere nella zona soprastante

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

MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**



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

$$\vec{E}_2 = -2 \cdot \vec{a}_x - 1 \cdot \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

$$\vec{H}_2 = -2 \cdot \vec{a}_x - 1 \cdot \vec{a}_y \text{ (A/m),}$$

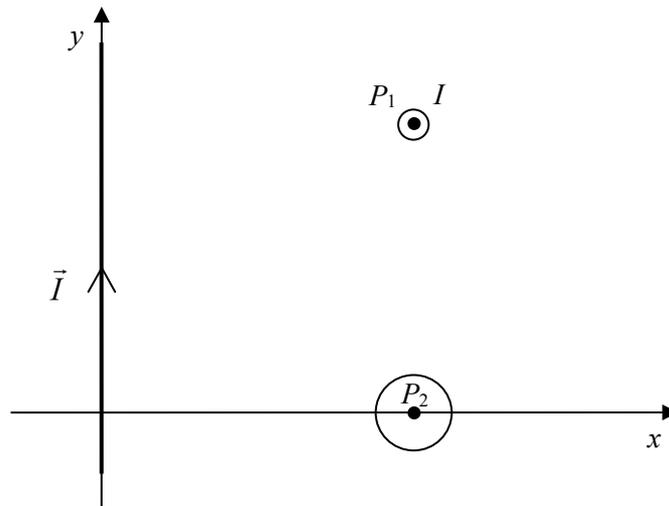
determinare i campi elettrico e magnetico nel mezzo 1 ( $y < 0$ ),  $\vec{E}_1$  e  $\vec{H}_1$ , nel caso in cui all'interfaccia ( $y = 0$ ) tra i due semispazi ci sia una densità superficiale di carica  $\rho_s = 3 \cdot 10^{-12} \text{ (C/m}^2\text{)}$  e una densità superficiale di corrente  $\vec{J}_s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

**Soluzione:**

## Esercizio 2

Sia dato un filo metallico sovrapposto all'asse  $y$  e uno ortogonale al piano  $(x, y)$  e passante per il punto  $P_1(1 \text{ m}, 1 \text{ m})$ , come in figura. Entrambi sono percorsi da una corrente  $i(t) = 12.56 \cos(\omega t)$  (A), nel verso positivo dell'asse  $y$  (il primo) e uscente dal piano del foglio (il secondo). Calcolare, alla frequenza  $f = 1 \text{ GHz}$ , la corrente indotta in una spira circolare di raggio  $r = 1 \text{ cm}$ , il cui centro coincide con il punto  $P_2(1 \text{ m}, 0)$  e con resistenza pari a  $R = 50 \Omega$ .

*Nota: il disegno non è in scala; assumere che il campo densità di flusso magnetico prodotto dalle correnti sia costante sulla superficie della spira circolare.*

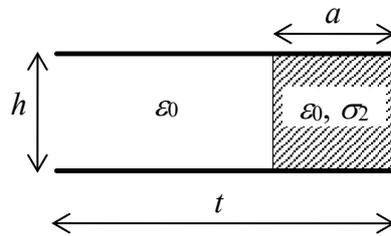


**Soluzione:**

### Esercizio 3

Data la linea microstriscia con piccole perdite in figura ( $\mu = \mu_0$ ,  $\varepsilon = \varepsilon_0$  ovunque, conduttori perfetti,  $h = 1$  cm,  $t = 3$  cm,  $a = 1$  cm,  $\sigma_2 = 10^{-4}$  S/m), si calcoli la velocità di propagazione e l'attenuazione in dB/km.

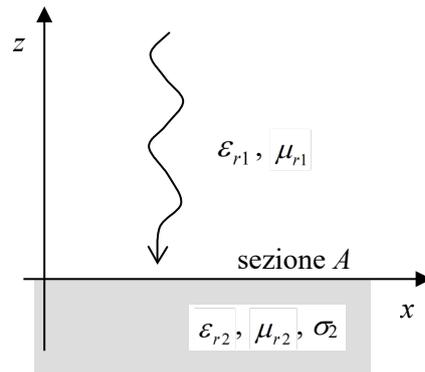
*Suggerimento: si trascurino le perdite nel calcolo dell'impedenza caratteristica della linea.*



**Soluzione:**

#### Esercizio 4

Sia data un'onda piana che si propaga in aria ( $\mu_{r1} = 1$ ,  $\epsilon_{r1} = 1$ ) alla frequenza  $f = 300$  MHz e incide, come in figura, sulla superficie di separazione con il mezzo 2 ( $\mu_{r2} = 4$ ,  $\epsilon_{r2} = 4$ ,  $\sigma_2 = 2$  S/m). Sapendo che il vettore fasore dell'onda incidente alla sezione  $A$  ( $z = 0$  m) è pari a  $\vec{E}_{1A}^+ = 2 \cdot \vec{a}_y$  (V/m), calcolare la posizione (coordinata  $z$ ) della sezione con il primo massimo di campo elettrico totale in aria e il valore del modulo di tale campo. Calcolare quindi il valore del modulo del campo magnetico alla sezione  $z = -5$  m (nel mezzo 2).

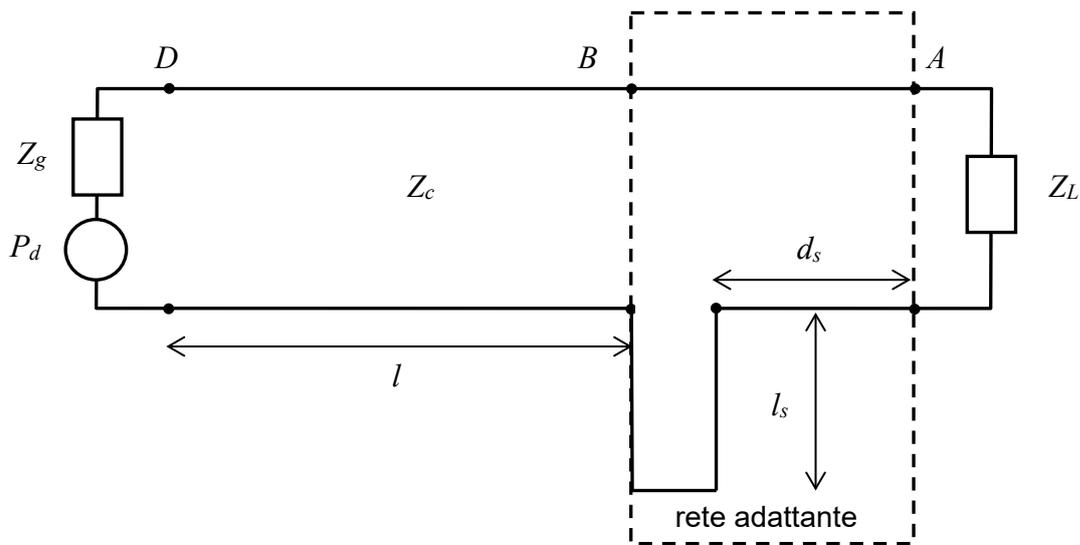


**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 150 MHz, impedenza interna  $Z_g = 50 \Omega$  e tensione a vuoto  $V_g = 80 \text{ V}$ , collegato ad un carico  $Z_L = 100 + j50 \Omega$  attraverso una linea di trasmissione senza perdite ( $\epsilon_r = 4$ ), avente impedenza caratteristica  $Z_c = 50 \Omega$ , e lunghezza  $l = 2 \text{ m}$  (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si calcoli la potenza dissipata sul carico (in assenza della rete adattante).
2. Si progetti la rete stub serie 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).
3. Si calcoli la potenza dissipata sul carico nelle condizioni al punto 2).



**Soluzione:**