

**Campi Elettromagnetici – Prof. C. Riva**  
**Appello del 15 febbraio 2013**

--	--	--	--	--

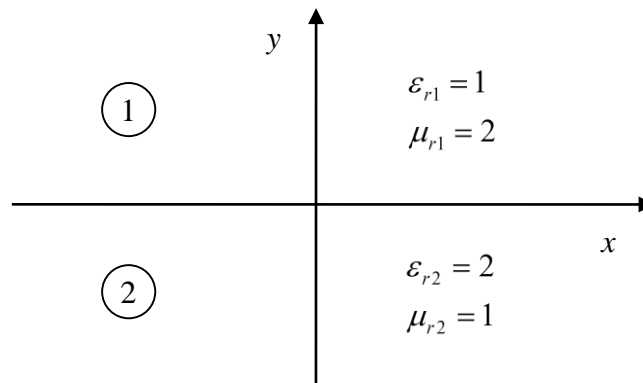
non scrivere nella zona soprastante

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

MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**



Dati i due mezzi in figura (mezzo 1 per  $y > 0$ , mezzo 2 per  $y < 0$ ) e dati i campi elettrico e magnetico (statici e indipendenti) nel mezzo 1 e 2, rispettivamente:

$$\vec{E}_1 = 0.5\vec{a}_x - 1.0 \cdot \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

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

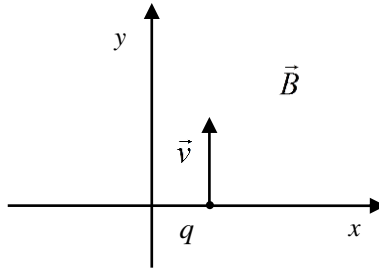
determinare  $\vec{E}_2$  e  $\vec{H}_1$  (campi elettrico nel mezzo 2 e magnetico nel mezzo 1) nel caso in cui all'interfaccia ( $y = 0$ ) tra i due semispazi ci sia una densità superficiale di carica  $\rho_s = 2.2 \cdot 10^{-12}$  (C/m<sup>2</sup>) e una densità di corrente superficiale nulla.

**Soluzione:**

## Esercizio 2

Un protone (carica  $q = 1.6 \times 10^{-19}$  C) con velocità pari a  $\vec{v} = 2 \times 10^6 \vec{a}_y$  (m/s), entra in una regione con campo densità di flusso magnetico costante  $\vec{B}$ . Si determini il vettore  $\vec{B}$ , in modo che il protone si muova sul piano del foglio (piano  $x, y$ ) con una traiettoria circolare oraria con raggio  $R = 20$  cm.

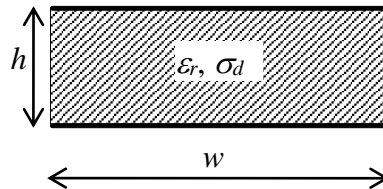
*Suggerimenti: massa protone:  $m = 1.7 \times 10^{-27}$  kg; espressione forza centripeta:  $\vec{F}_c = \frac{m v^2}{R}$*



**Soluzione:**

### Esercizio 3

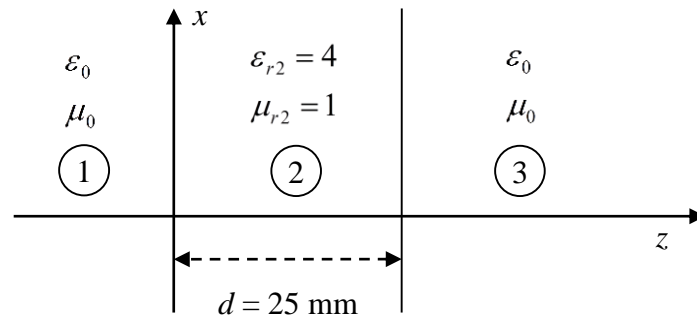
Per la linea microstriscia in figura ( $w = 3$  mm,  $h = 1$  mm,  $\varepsilon_r = 2$ ,  $\mu = \mu_0$ ), sapendo che la conducibilità del dielettrico è pari a  $\sigma_d = 10^{-4}$  S/m, calcolare l'attenuazione in dB/km alla frequenza di 100 MHz. Posso diminuire le perdite variando  $w$  e  $h$ ? Quale costante dielettrica dovrebbe avere il materiale interposto fra i conduttori per avere la metà delle perdite a pari conducibilità?



**Soluzione:**

#### Esercizio 4

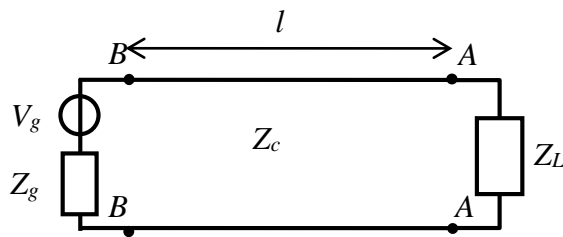
Un'onda elettromagnetica alla frequenza di 1.5 GHz incide perpendicolarmente sulla struttura dielettrica multistrato riportata in figura. Il fasore del campo elettrico incidente in  $z = 0$  è  $\vec{E}_i(z=0) = 5\vec{a}_x$  V/m e lo spessore del mezzo 2 è  $d = 25$  mm. Si calcoli il vettore fasore del campo magnetico dell'onda riflessa e la densità di potenza trasmessa nel mezzo 3.



**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 300 MHz, impedenza interna  $Z_g=50\ \Omega$  e  $V_g=100\text{ V}$ , collegato ad un carico  $Z_L = 50 + j\ 50\ \Omega$  attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica  $50\ \Omega$ , costante di attenuazione  $\alpha=15\text{ dB/km}$  e lunghezza  $l = 60\text{ m}$ . Si calcoli la potenza dissipata sul carico. Si calcoli quindi la potenza dissipata sul carico nel caso fosse presente una rete adattante alla sezione A (non è richiesto di dimensionarla) che adatta il carico alla linea.



$$f = 300\text{ MHz}$$

$$Z_g = 50\ \Omega$$

$$V_g = 100\text{ V}$$

$$Z_L = 50 + j\ 50\ \Omega$$

$$Z_c = 50\ \Omega$$

$$\alpha = 15\text{ dB/km}$$

$$l = 60\text{ m}$$

**Soluzione:**