

**Onde Elettromagnetiche B – Prof. C. Riva**  
**Prova scritta del 12 luglio 2005**

--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

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

MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

### ESERCIZIO 1

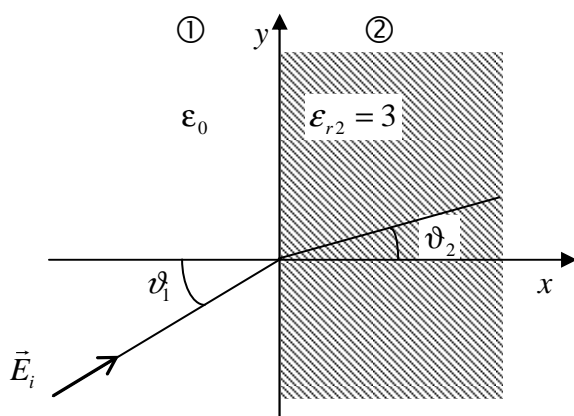
Data l'onda piana uniforme in un dielettrico  $\mu_r = 2, \epsilon_r = 2$  il cui campo elettrico è pari a:

$$\vec{E}(x, y, z) = j\vec{a}_z e^{-j4\pi(x-y)} \quad \text{V/m}$$

Determinare:

- a. direzione di propagazione dell'onda;
- b. frequenza dell'onda;
- c. lunghezza d'onda apparente in direzione  $x$ ;
- d. tipo di polarizzazione (lineare in direzione ..., circolare oraria o antioraria, ellittica oraria o antioraria)

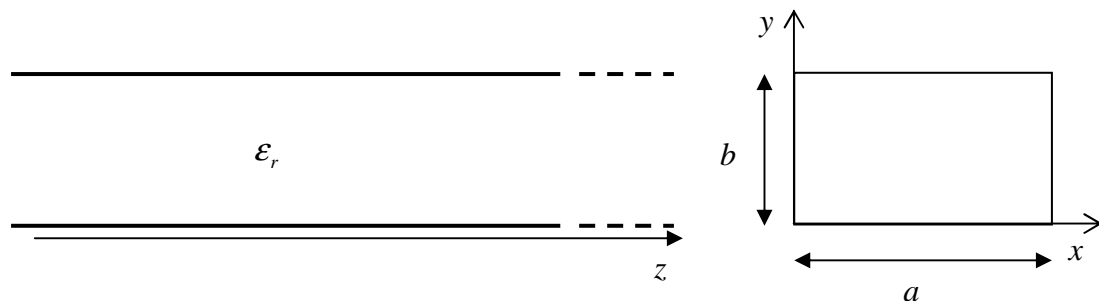
## ESERCIZIO 2



Un'onda piana uniforme con polarizzazione circolare oraria che si propaga in aria trasportando una densità di potenza di  $2 \text{ mW/m}^2$ , incide su un dielettrico  $\epsilon_{r2} = 3$  con un angolo  $\vartheta_1 = 45^\circ$  (vedi figura). Determinare:

- il vettore fasore campo elettrico della sola onda incidente nell'origine assumendo che il fasore campo elettrico in direzione  $z$  sia puramente reale;
- il vettore fasore campo elettrico dell'onda riflessa nell'origine ( $x=0, y=0, z=0$ );
- il modulo della componente lungo  $z$  del campo magnetico,  $H_z$ , nel punto ( $x=1 \text{ m}, y=1 \text{ m}, z=1 \text{ m}$ );
- l'angolo di incidenza  $\vartheta_1$  per non avere riflessione della componente dell'onda incidente con polarizzazione parallela (angolo di Brewster);
- la densità di potenza trasmessa nel mezzo 2 (in direzione  $\vartheta_2$ ) nelle condizioni di cui al punto  $d$ . (assumendo ancora che l'onda incidente abbia polarizzazione circolare oraria e trasporti una densità di potenza di  $2 \text{ mW/m}^2$ ).

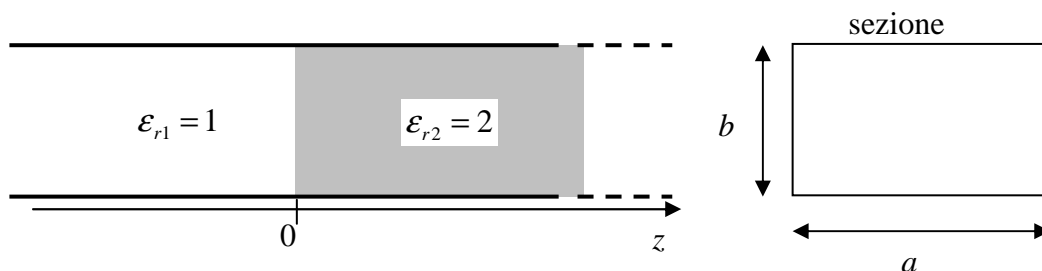
### ESERCIZIO 3



Data la guida d'onda a sezione rettangolare in figura (lato corto  $b=4$  cm),

- dimensionare la guida d'onda (determinare  $a$  e  $\epsilon_r$ ) in modo che la frequenza più bassa utilizzabile sia 1 GHz e che la banda di funzionamento monomodale sia 250 MHz;
- determinare il valore del modulo del campo elettrico per  $x=2, 2.5$  e 3 cm se nella guida d'onda si propaga un'unica onda (non esiste onda riflessa) che trasporta una potenza di 1 W alla frequenza centrale della banda monomodale;
- determinare il valore massimo del modulo del campo (sempre con potenza incidente di 1 W) nel caso in cui la guida sia chiusa su un carico (si determini cioè il massimo valore ottenibile al variare di  $z, x$  e dell'impedenza del carico);
- indicare per quali valori dell'impedenza di carico si ottiene il valore soluzione del punto c.

## ESERCIZIO 4



È data la guida d'onda a sezione rettangolare di figura ( $a=5$  cm,  $b=2$  cm), per metà lunghezza riempita da aria ( $\epsilon_{r1} = 1$ ) e per metà da dielettrico con  $\epsilon_{r2} = 2$ . Nella parte riempita da aria si propaga il modo  $TE_{10}$  trasportando una potenza di 10 W alla sezione  $z=0$  e alla frequenza  $f=3.5$  GHz. Si calcoli:

- la totale potenza trasmessa nella guida d'onda riempita di dielettrico;
- assumendo che le pareti della guida d'onda non siano conduttori perfetti ( $\sigma = 5 \cdot 10^6$  S/m) calcolare la potenza dissipata nei primi 2 metri della guida d'onda riempita di dielettrico (si assuma che le perdite siano piccole e le impedenze modali siano le stesse del caso di assenza di perdite);
- nelle condizioni di cui al punto b., il valore del massimo del modulo del campo elettrico nella sezione  $z=2$  m;
- la coordinata  $z$  della sezione in cui il campo elettrico del modo  $TE_{10}$  risulta attenuato di 1 dB rispetto alla sezione  $z=0$ .