Campi Elettromagnetici – Proff. C. Capsoni, G. Gentili e C. Riva
2a prova: 05-02-2005

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA_____

FIRMA _____

Esercizio 1

Dimensionare la linea (determinare il valore di w) in figura 1 (di cui è mostrata la sezione trasversa) e calcolare la velocità di propagazione v, non tenendo in considerazione gli effetti di bordo e sapendo che:

$\varepsilon_{r1} = 2$ $\varepsilon_{r2} = 4$ h = 2 mm $Z_c = 50\ \Omega$ f = 100 MHz

Supponendo ora che i conduttori siano perfetti e che i dielettrici abbiano delle perdite (le stesse per entrambi), si determini la costante di attenuazione della linea α in [dB/cm] nei due casi:

1) $\sigma_d = 0$ S/m 2) $\sigma_d = 10^{-4}$ S/m ($\sigma_d = \omega\varepsilon_0\varepsilon_r \tan\delta_\varepsilon$)

Se la linea fosse stata come in figura 2, quali risultati sarebbero cambiati?

Figura 1

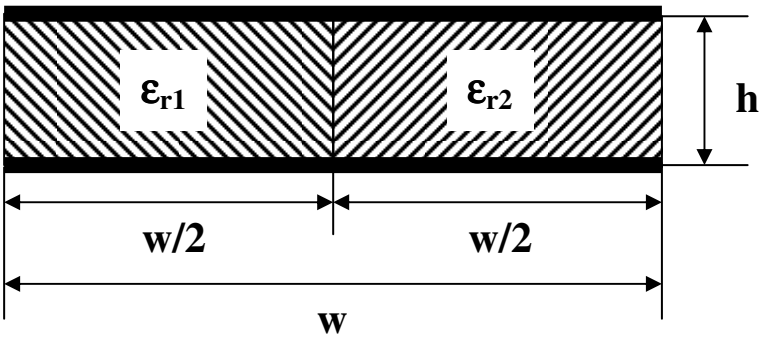
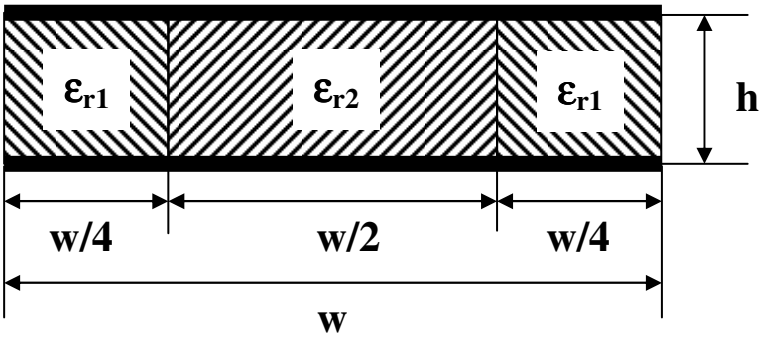


Figura 2



Esercizio 2

Una linea coassiale di impedenza caratteristica Z_{c1}, alimentata da un generatore con potenza disponibile $P_d = 100$ W e impedenza interna Z_{c1}, è collegata attraverso linee secondarie (rapporto $b/a = k$ e $\varepsilon_r = 1$, $Z_{c0} = 50\ \Omega$) ad un sistema di carichi come in figura. La frequenza di lavoro è 100 MHz. Si calcoli:

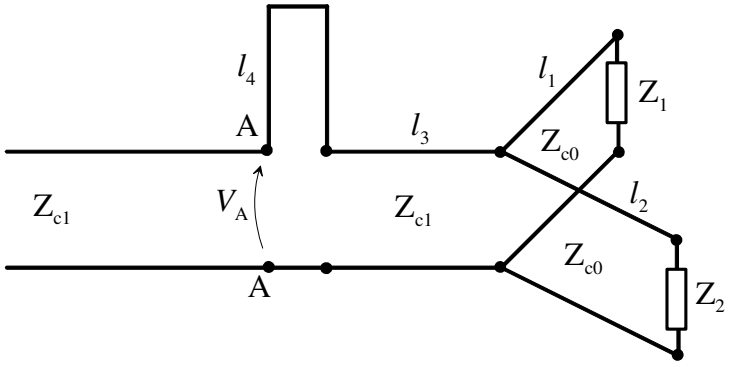
a) la lunghezza l_2 tale che i due carichi Z_1 e Z_2 assorbano la stessa potenza;

b) l'impedenza caratteristica Z_{c1};

c) la lunghezza l_4 della linea in corto circuito posta alla sezione AA (rapporto $b/a = k$ e $\varepsilon_r = 2$) capace di annullare la parte immaginaria del carico (visto in AA);

d) la potenza reale assorbita dalla rete.

Dati: $f = 100$ MHz, $l_1 = 75$ cm, $l_3 = 3$ m, $Z_1 = 50 + j50$ Ohm, $Z_2 = 75$ Ohm.

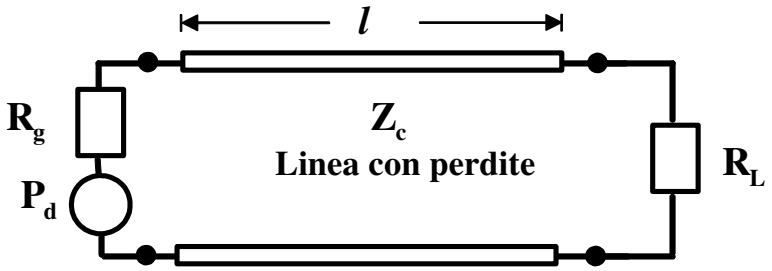


Soluzione:

Esercizio 3

Sia dato un generatore avente frequenza di 150 MHz, impedenza interna R_g e potenza disponibile P_d = 10W, collegato ad un carico Z_L = 100+j50 Ω attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica 50 Ω, ε_r=4, costante di attenuazione 25 dB/km e lunghezza l = 80 m (vedi figura). Si calcoli:

a) la potenza erogata dal generatore se R_g = 75 Ω;
b) la potenza assorbita dal carico se R_g = 50 Ω.



Soluzione:

Esercizio 4

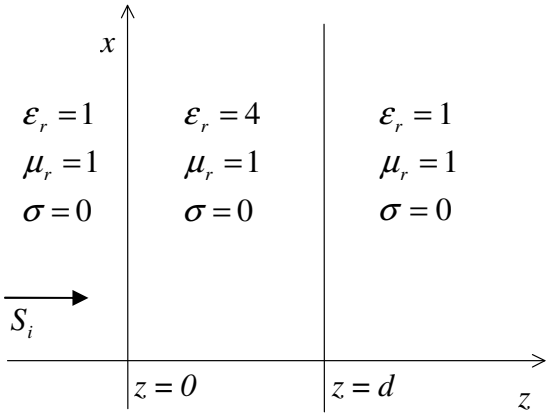
Un'onda piana si propaga in direzione *x* in un mezzo avente $\mu_r = 1$, $\varepsilon_r = 3$, $\sigma = 0.01$ S/m. La frequenza dell'onda è di 300 MHz. Per $x = 0$ il fasore campo elettrico è reale e vale 5 V/m. Si determini:

a) il fasore campo magnetico per $x = 0$ (modulo e fase);
b) il fasore campo magnetico per $x = 0.5$ m (modulo e fase);
c) la densità di potenza (reale), per $x = 0$.
d) la densità di potenza (reale), per $x = 0.5$ m.

Soluzione

Esercizio 5

Dato il multistrato di figura, si supponga che un'onda piana uniforme si propaghi nel mezzo 1 in direzione $+z$ con densità di potenza $S_i = 1$ W/m^2 alla frequenza di 100 MHz. Calcolare il modulo del campo elettrico alla sezione $z = d = 50$ cm .



Soluzione: