

## Appello del 22/6/2015

Nome e Cognome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_

*Il candidato risponda ai seguenti quesiti. Si riportino lo svolgimento completo nel foglio protocollo allegato e i risultati negli appositi spazi su questo foglio (ove previsto).*

**Esercizio 1.** Si scriva l'equazione del Teorema di Poynting per un mezzo lineare, isotropo e non dispersivo, descrivendone il senso fisico e specificando il significato di ciascuno dei termini che vi compaiono.

**Esercizio 2.** Dopo avere definito il concetto di polarizzazione, si descrivano le proprietà delle onde piane uniformi con polarizzazione lineare, circolare ed ellittica.

**Esercizio 3.** Due onde elettromagnetiche piane e sinusoidali si propagano in direzione  $+x$  in un mezzo dielettrico con permittività relativa  $\epsilon_r = 9$  e permeabilità relativa  $\mu_r = 1$ . Le due onde hanno le seguenti caratteristiche:

- Onda 1:  $\overline{\mathcal{E}}_1(x, t)$  polarizzata lungo  $z$ , frequenza  $\nu_1 = 50$  MHz e valore massimo pari a 5 mV/m in  $x = 0, t = 0$ ;
- Onda 2:  $\overline{\mathcal{E}}_2(x, t)$  polarizzata lungo  $y$ , frequenza  $\nu_1 = 25$  MHz e valore massimo pari a 2 mV/m in  $x = 0, t = 0.03 \mu s$ .

Si determinino: (a) il vettore campo elettrico totale all'istante  $t = 0.03 \mu s$  sul piano  $x = 40$  cm, esplicitando modulo e direzione; (b) il vettore complesso rappresentativo del campo magnetico dell'onda 2. (c) Si traccino infine gli andamenti di  $|\overline{\mathcal{E}}_1|$  e  $|\overline{\mathcal{E}}_2|$  in funzione di  $x$  per  $t = 0$ , con  $x \in [0, 4 m]$ .

**Esercizio 4.** Una linea di trasmissione a  $50 \Omega$ , operante a 500 MHz è chiusa su un carico  $Z_L = (75-j50) \Omega$ . Si calcolino: (a) l'impedenza di ingresso e (b) il coefficiente di riflessione a una distanza pari a  $\lambda/6$  dal carico.

**Esercizio 5.** Un cavo coassiale senza perdite a  $75 \Omega$ , operante a 500 MHz, è realizzato con un dielettrico con  $\epsilon_r = 16$  ed è collegato a un carico non adattato. Il coefficiente di riflessione sulla linea  $\rho$  vale  $0.59 e^{j\frac{\pi}{3}}$  alla distanza di 5.9 cm dal carico. Si determinino: (a) l'impedenza di carico  $Z_L$ ; (b) il ROS sulla linea; (c) le condizioni di adattamento con una rete  $\lambda/4$ . Si suggerisce l'utilizzo della carta di Smith.

**Esercizio 6.** Una schiera di antenne è composta da due antenne identiche, alimentate in fase e con ampiezze  $a_0 = 1$  e  $a_1 = 3$ , distanziate di  $\lambda/6$ . Supponendo che gli elementi dell'array siano allineati lungo l'asse  $z$ , si trovino: (a) il fattore di schiera; (b) la sua direzione di massimo.

**Esercizio 7.** Un radiotelescopio è costituito da una vasta schiera di dipoli opportunamente progettata in modo da operare come una singola antenna ricevente con area efficace di  $1600 m^2$  e sensibilità pari a -204 dBm. Il radiotelescopio è in grado di captare il segnale a 410 MHz proveniente dalla pulsar PSR B1919+21, distante 2240 anni-luce dalla Terra. Sapendo che 1 anno-luce equivale a circa  $9.46 \cdot 10^{12}$  km, calcolare: (a) Il guadagno del radiotelescopio; (b) l'EIRP minimo della pulsar PSR B1919+21 che ne consente il rilevamento.

# Risposte ai quesiti

## Esercizio 1

(Rispondere per esteso sul foglio protocollo allegato)

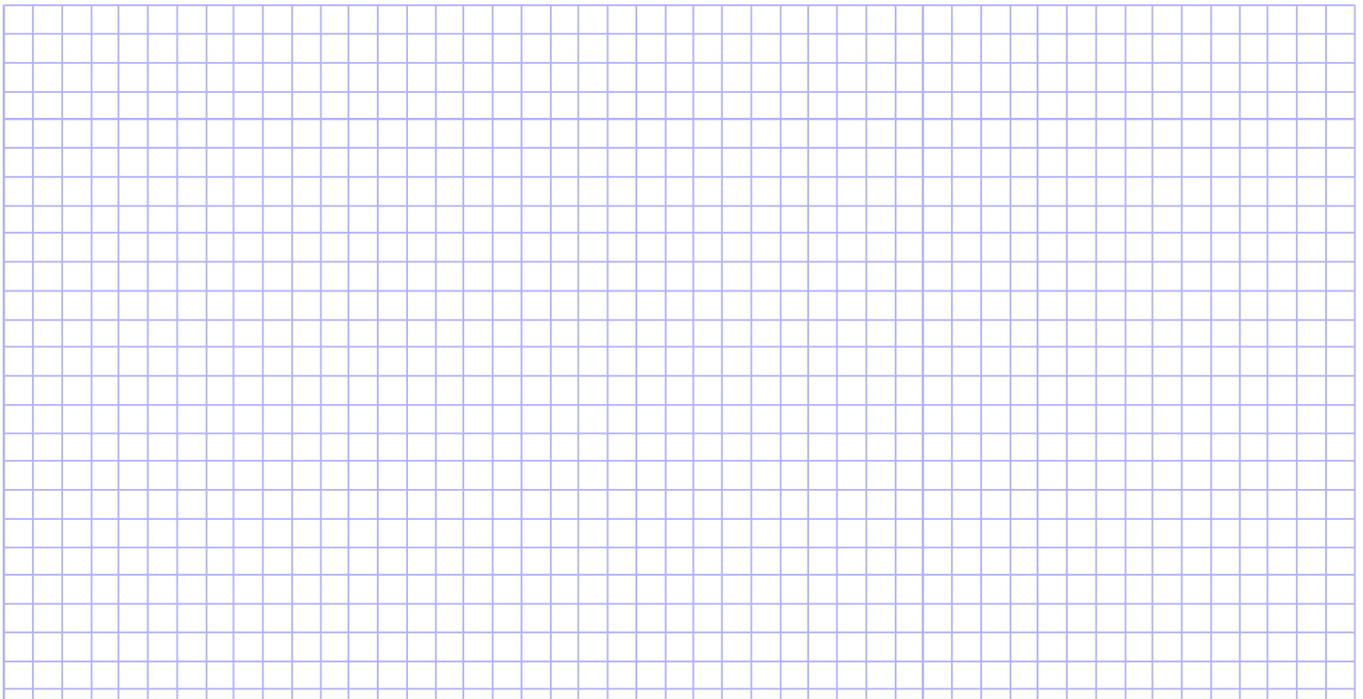
## Esercizio 2

(Rispondere per esteso sul foglio protocollo allegato)

## Esercizio 3

(a) \_\_\_\_\_ (b) \_\_\_\_\_

(c)



## Esercizio 4

(a) \_\_\_\_\_ (b) \_\_\_\_\_

## Esercizio 5

(a) \_\_\_\_\_ (b) \_\_\_\_\_

(c) \_\_\_\_\_

## Esercizio 6

(a) \_\_\_\_\_ (b) \_\_\_\_\_

## Esercizio 7

(a) \_\_\_\_\_ (b) \_\_\_\_\_