

## Appello del 18/1/2016

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.** Dopo avere descritto il modello ad elementi distribuiti della linea di trasmissione, si ricavano le equazioni del telegrafo in tensione e corrente.

**Esercizio 2.** Un'onda elettromagnetica a frequenza 200 MHz è polarizzata in direzione  $y$  e si propaga nel verso positivo dell'asse  $x$  in un mezzo a permittività dielettrica relativa 2.533 e conducibilità nulla. Il campo elettrico ad essa associato ha ampiezza 2 mV/m. Si ricavano: (a) la lunghezza d'onda; (b) l'espressione del vettore complesso rappresentativo del campo elettrico; (c) il vettore di Poynting.

**Esercizio 3.** Un segnale si propaga in una linea di trasmissione senza perdite con impedenza caratteristica  $50 \Omega$ , chiusa su un carico  $Z_L = (100 - j50) \Omega$ . Si calcolino: (a) il rapporto d'onda stazionaria; (b) i valori di impedenza di ingresso massimo e minimo lungo la linea e le distanze dal carico a cui essi sono osservati. (c) Si ricavano poi le condizioni di adattamento con un adattatore  $\lambda/4$ .

**Esercizio 4.** Una linea di trasmissione ideale a  $50 \Omega$ , lunga 10 m, è alimentata all'istante  $t = 0$  con un impulso di durata  $0.05 \mu s$  e ampiezza 5 V da un generatore con impedenza interna  $R_g = 75 \Omega$ . Sapendo che il dielettrico che costituisce la linea ha  $\epsilon_r = 9$  e che essa è chiusa su un carico pari a  $75 \Omega$ , si traccino il diagramma a rimbalzo per la tensione e il suo andamento nel punto intermedio della linea, nell'intervallo  $0 \leq t \leq 6 \mu s$ .

**Esercizio 5.** Un dipolo Hertziano lungo 5 cm lavora alla frequenza di 100 MHz. Calcolare: (a) la sua area efficace; (b) la resistenza di radiazione; (c) la potenza emessa nel caso sia alimentato con una corrente di 10 A.

**Esercizio 6.** Si ricavano i coefficienti  $a_i$  con cui alimentare gli elementi di una schiera costituita da 4 antenne equispaziate, distanti  $\lambda/2$  l'una dall'altra, affinché il fattore di schiera sia nullo agli angoli  $\theta_1 = 30^\circ$ ,  $\theta_2 = 90^\circ$ ,  $\theta_3 = 150^\circ$  rispetto all'asse della schiera.

**Esercizio 7.** Un radar monostatico montato su una nave ha una sensibilità in ricezione pari -80 dBm, opera a 15 GHz e dispone di una potenza di 100 kW. Il sistema deve essere in grado di rilevare un bersaglio con sezione radar pari a  $1.5 \text{ m}^2$  a 100 km di distanza. Determinare: (a) il minimo guadagno d'antenna necessario, espresso in dB; (b) se un simile sistema è in grado di rilevare un obiettivo con sezione radar pari a  $10 \text{ m}^2$  a 300 km.

# Risposte ai quesiti

## Esercizio 1

(Rispondere per esteso sul foglio protocollo allegato)

## Esercizio 2

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

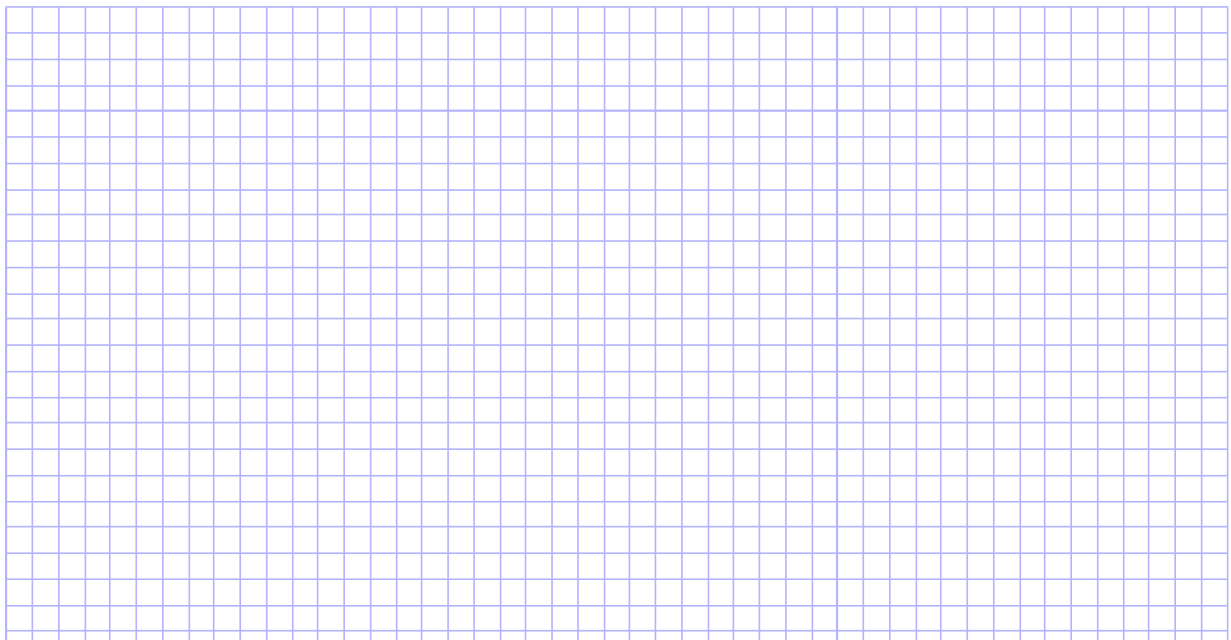
(c) \_\_\_\_\_

## Esercizio 3

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

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

## Esercizio 4



## Esercizio 5

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

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

## Esercizio 6

\_\_\_\_\_

## Esercizio 7

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

## Appello del 18/1/2016

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.** Dopo avere descritto il modello ad elementi distribuiti della linea di trasmissione, si ricavano le equazioni del telegrafo in tensione e corrente.

**Esercizio 2.** Un'onda elettromagnetica a frequenza 250 MHz è polarizzata in direzione  $y$  e si propaga nel verso positivo dell'asse  $x$  in un mezzo a permittività dielettrica relativa 2.533 e conducibilità nulla. Il campo elettrico ad essa associato ha ampiezza 2 mV/m. Si ricavano: (a) la lunghezza d'onda; (b) l'espressione del vettore complesso rappresentativo del campo elettrico; (c) il vettore di Poynting.

**Esercizio 3.** Un segnale si propaga in una linea di trasmissione senza perdite con impedenza caratteristica  $50 \Omega$ , chiusa su un carico  $Z_L = (100 + j50) \Omega$ . Si calcolino: (a) il rapporto d'onda stazionaria; (b) i valori di impedenza di ingresso massimo e minimo lungo la linea e le distanze dal carico a cui essi sono osservati. (c) Si ricavano poi le condizioni di adattamento con un adattatore  $\lambda/4$ .

**Esercizio 4.** Una linea di trasmissione ideale a  $50 \Omega$ , lunga 10 m, è alimentata all'istante  $t = 0$  con un impulso di durata  $0.05 \mu s$  e ampiezza 5 V da un generatore con impedenza interna  $R_g = 100 \Omega$ . Sapendo che il dielettrico che costituisce la linea ha  $\epsilon_r = 9$  e che essa è chiusa su un carico pari a  $100 \Omega$ , si traccino il diagramma a rimbalzo per la tensione e il suo andamento nel punto intermedio della linea, nell'intervallo  $0 \leq t \leq 6 \mu s$ .

**Esercizio 5.** Un dipolo Hertziano lungo 2.5 cm lavora alla frequenza di 50 MHz. Calcolare: (a) la sua area efficace; (b) la resistenza di radiazione; (c) la potenza emessa nel caso sia alimentato con una corrente di 10 A.

**Esercizio 6.** Si ricavano i coefficienti  $a_i$  con cui alimentare gli elementi di una schiera costituita da 4 antenne equispaziate, distanti  $\lambda/2$  l'una dall'altra, affinché il fattore di schiera sia nullo agli angoli  $\theta_1 = 30^\circ$ ,  $\theta_2 = 90^\circ$ ,  $\theta_3 = 150^\circ$  rispetto all'asse della schiera.

**Esercizio 7.** Un radar monostatico montato su una nave ha una sensibilità in ricezione pari -80 dBm, opera a 15 GHz e dispone di una potenza di 100 kW. Il sistema deve essere in grado di rilevare un Bersaglio con sezione radar pari a  $1.5 \text{ m}^2$  a 100 km di distanza. Determinare: (a) il minimo guadagno d'antenna necessario, espresso in dB; (b) se un simile sistema è in grado di rilevare un obiettivo con sezione radar pari a  $10 \text{ m}^2$  a 150 km.

# Risposte ai quesiti

## Esercizio 1

(Rispondere per esteso sul foglio protocollo allegato)

## Esercizio 2

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

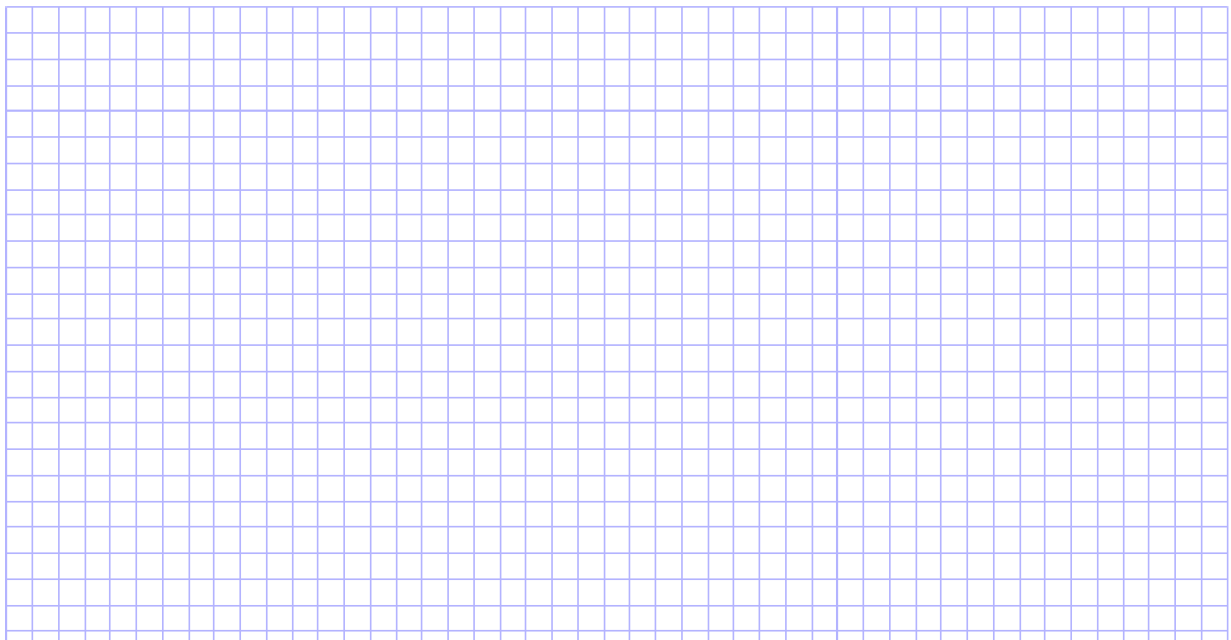
(c) \_\_\_\_\_

## Esercizio 3

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

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

## Esercizio 4



## Esercizio 5

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

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

## Esercizio 6

\_\_\_\_\_

## Esercizio 7

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