

## **Programma di Elettronica e Telecomunicazioni Classe IV An**

### **Modulo 1**

#### **Recupero di argomenti base di matematica ed elettrotecnica**

Vettori e scalari. Numeri complessi. Fase di una tensione e di una corrente. Sfasamento tra vettori e tra tensioni e correnti. Circuiti puramente resistivi, puramente capacitivi e puramente induttivi. Circuiti RLC. Impedenza di un circuito RLC serie. Sfasamento in un circuito RLC serie. Frequenza di risonanza in un circuito RLC serie. Calcolo della corrente alla frequenza di risonanza. Teorema di Fourier: armoniche e spettro. Potenza in corrente alternata: potenza attiva, reattiva ed apparente. Trigonometria. Nozioni generali. Definizione delle funzioni seno, coseno e tangente.

### **Modulo 2**

#### **Richiami di elettronica di base**

Caratteristiche generali. Applicazioni degli A.O. Sommatore, integratori e derivatori. Circuito sommatore con A.O. in configurazione invertente e non invertente. Comparatori. Comparatore di zero e con tensione di riferimento. Trigger di Schmitt.

### **Modulo 3**

#### **I segnali nelle telecomunicazioni**

Segnali in banda traslata. I canali di trasmissione. Capacità di un canale. Analisi di diversi tipi di canale. Canali a fibre ottiche. Ponti radio. Definizione del dB. Analisi delle linee di trasmissione: linee aeree, doppino telefonico, cavo coassiale, fibre ottiche. Ponti radio. Distorsione e rumore. Le cause del rumore. Distorsione di ampiezza e fase. Diafonia. Informazione e Comunicazione. Trasmissione delle informazioni. Struttura di un sistema di comunicazione. Sistema trasmittente. Canale di trasmissione. Sistema ricevente.

### **Modulo 4**

#### **Quadripoli**

Bipoli e quadripoli. Caratteristiche generali. Classificazione dei quadripoli. Parametri di un quadripolo: impedenza di ingresso e di uscita, di trasferimento diretta ed inversa, impedenza iterativa di ingresso ed uscita, impedenza caratteristica. Attenuazione e livelli.

## **Modulo 5**

### **Filtri**

Caratteristiche generali. Filtri passivi e filtri attivi. Filtri passa basso, passa alto, passa banda ed esclusi banda. Attenuazione di un filtro. Funzione di trasferimento di un filtro. Filtri del 1° ordine e di ordine superiore. Filtro RC passa basso: frequenza di taglio e attenuazione di 3 dB alla frequenza di taglio. Filtro RL.

## **Modulo 6**

### **Linee di trasmissione**

Costituzione e caratteristiche delle linee di trasmissione. Principali strutture di linee bifilari. Il cavo coassiale. Costanti primarie e costanti secondarie. Lunghezza d'onda. Velocità di propagazione. Legame tra la velocità di propagazione e la frequenza del segnale. Frequenza e lunghezza d'onda. Linea senza perdite. Condizione di Heaviside. Adattamento di impedenza. Sfasamenti e ritardi. Linee non adattate. Onda diretta e onda riflessa. Onda stazionaria: ventri e nodi. Coefficiente di riflessione  $\rho_L$  e rapporto d'onda stazionaria ROS.

## **Modulo 7**

### **Onde elettromagnetiche e loro propagazione**

Troposfera, stratosfera e ionosfera. Irradiazione. Impedenza intrinseca del mezzo trasmissivo. Studio della propagazione delle onde e.m. attraverso lo spazio. Radiosistemi e propagazione. Modelli di propagazione delle onde e.m. : onda superficiale terrestre, onda ionosferica, onda troposferica. Caratteristiche della propagazione ionosferica. Gamme di frequenza e propagazione.

## **Modulo 8**

### **Antenne nei radiosistemi**

Campi elettromagnetici. Antenna isotropa. Antenna a distribuzione lineare e a distribuzione superficiale. Antenna a  $\frac{\lambda}{2}$  (dipolo hertziano) e suo diagramma di irradiazione. Antenna a  $\frac{\lambda}{4}$  (dipolo marconiano) e suo diagramma di irradiazione. Guadagno di antenna e Rendimento. Resistenza di dispersione e di irradiazione. Dipolo ripiegato. Antenna Yagi. Antenna parabolica.

## Laboratorio

Le attività svolte sono consistite nel realizzare praticamente i circuiti in laboratorio o nel rappresentarli con i programmi di simulazione più comunemente diffusi; se ne è verificato il funzionamento effettuando le misure delle grandezze elettriche che li caratterizzavano. Tali misure hanno riguardato i principali argomenti trattati nel corso. Possono essere riepilogati come segue:

1. Verifica del funzionamento di un circuito comparatore trigger di Schmitt.
2. Verifica del funzionamento di un circuito reazionato RC.
3. Verifica del funzionamento di un circuito RLC serie.
4. Studio di quadripoli.
5. Realizzazione e verifica del funzionamento di un amplificatore a 2 stadi.

I suddetti circuiti sono stati realizzati direttamente su basetta bread-board, con l'impiego di componenti discreti e di circuiti integrati, e con l'utilizzo di programmi di simulazione che hanno permesso di sviluppare diverse varianti degli stessi con la possibilità di più specifiche misure.

Napoli, 10 giugno 2013

Gli allievi

I docenti

prof. ing. Michele d'Agostino

prof. Michele Castaldo