

## PROGRAMMA

MATERIA: **TELECOMUNICAZIONI**

(ore settimanali: 3).

CLASSE: 4<sup>a</sup> Di

ANNO SCOLASTICO: 2019/2020

DOCENTE: Graziano De Scisciolo/Vito Spinelli

### **TESTI E MATERIALI:**

Ambrosini, Maini, Perlasca, "Telecomunicazioni" - Articolazione informatica, Rizzoli

Materiale didattico di approfondimento di TLC:

- Dispense;
- Materiali integrativi (riferimento all'ambiente "aula digitale" del libro di testo);
- Programmi di simulazione numerica di circuiti elettronici;
- Data sheet e Guida ai programmi National Instruments
- Scheda relazione di laboratorio di telecomunicazioni.
- Librerie FIDOCAD per il disegno tecnico.

### **Argomenti svolti fino al 4 marzo 2020 (DIDATTICA IN PRESENZA) comprensivi delle attività laboratoriali**

#### 1) Fondamenti di Teoria dei circuiti

- definizione delle grandezze elettriche fondamentali e loro unità di misura (multipli e sottomultipli);
- circuito elettrico fondamentale: generatore-utilizzatore elettrico;
- definizione di bipolo elettrico, grandezze di porta, legame di porta;
- resistori, resistività e resistenza elettriche;
- legge di Ohm;
- connessione serie/parallelo di resistori: calcolo della resistenza equivalente;
- partitore di tensione e di corrente;
- effetto Joule e conseguenze elettriche;
- energia, potenza, rendimento elettrico;

#### 2) Reti elettriche in regime stazionario

- definizione di regime elettrico;
- definizione e significato della rappresentazione di componenti elettrici per mezzo di parametri elettrici concentrati;
- definizione e convenzioni relative a bipoli lineari attivi e passivi;
- definizione di rete elettrica lineare e non lineare;
- rete elettrica lineare e tempo invariante (LTI);
- definizione di generatore dipendente (cenni);
- rappresentazione delle reti elettriche a mezzo della teoria dei grafi: 1° e 2° principio di Kirchhoff;
- teoremi fondamentali delle reti elettriche lineari: principio di sovrapposizione degli effetti; teorema di Thevenin – Norton.

#### 3) Analisi delle reti (LTI) in regime elettrico variabile

- definizione di regime elettrico variabile;
- grandezze periodiche: parametri caratteristici
- forme d'onda sinusoidali: parametri caratteristici e loro significato fisico

- il regime sinusoidale: fondamenti e rappresentazioni nel dominio dei fasori.
- il metodo simbolico nell'analisi delle reti sinusoidali. L'impedenza serie RLC
- la risonanza serie RLC. Il fattore di risonanza.
- definizione di doppio bipolo lineare (2P) e sua rappresentazione funzionale a mezzo di parametri "esterni":  $R_i$ ,  $R_o$ ,  $A_v$ ,  $A_i$ ; il decibel;
- definizione e significato della funzione di risposta in frequenza di un 2P;
- risposta nel tempo dei quadripoli lineari passivi: risposta al gradino in circuiti RC (cenni);
- comportamento in frequenza di q.l. passivi: filtri passivi passa basso, passa alto, passa banda;
- legame tra la risposta nel dominio della frequenza e del tempo di q.l. passivi.
- simulazione della risposta in frequenza di filtri passivi del primo ordine

### **Argomenti svolti dal 5 marzo 2020 (DIDATTICA A DISTANZA) comprensivi delle attività laboratoriali**

#### 4) Amplificazione di segnali elettrici

- significato del concetto di amplificazione di un segnale;
- concetto di amplificatore e rappresentazione funzionale;
- parametri caratteristici di un amplificatore;
- rappresentazione circuitale di un amplificatore lineare;
- classificazione degli amplificatori lineari: amplificatori di tensione e di corrente;
- catena di trasmissione di un segnale: sorgente-amplificatore-utilizzatore.

#### 5) Amplificatori operazionali in campo lineare

- definizione di amplificatore operazionale (a.o.);
- proprietà dell'amplificatore operazionale (a.o.) ideale e reale;
- principali applicazioni lineari di a.o. configurazione invertente, non-invertente, sommatore, amplificatore differenziale, filtri attivi del primo ordine passa alto e basso;
- risposta in frequenza e nel tempo degli a.o.;

#### 6) Principi di conversione A/D e D/A

- concetto di conversione tra segnali
- rappresentazione e campionamento. Teorema di Shannon
- il processo di quantizzazione. Errore di quantizzazione
- elementi costitutivi di una catena di controllo trasmissione: ruolo della conversione A/D, D/A
- parametri caratteristici di convertitori
- convertitori DAC a resistenza pesate; ADC ad approssimazioni successive
- simulazioni numeriche di processi di conversione

#### 7) Informazione e mezzi di trasmissione

- Elementi di teoria dell'informazione

Definizione di informazione e sua misura, entropia di una sorgente ed entropia codificata; capacità di un canale di comunicazione anche in presenza di rumore; velocità di trasmissione e codifica.

Origine e classificazione del rumore: il rumore di origine interna ed esterna; il rumore termico.

- Elementi costitutivi fondamentali di una catena trasmissione dell'informazione.

- Mezzi trasmissivi su supporto metallico

Classificazione dei mezzi trasmissivi; canali di trasmissione mezzi metallici: linea bifilare, cavo coassiale, coppie schermate; costanti primarie secondarie di una linea di trasmissione; linee in regime progressivo e stazionario; problema dell'adattamento di impedenza  $Z_o=Z_L$ .

- Propagazione su supporti ottici: le fibre ottiche

Cenni di ottica: il fenomeno della riflessione e della rifrazione della luce; Ottica guidata: propagazione nelle fibre ottiche (f.o.); le perdite nelle fibre ottiche; caratteristiche trasmissive e costruttive delle f.o.; elementi di tecnologia delle fibre ottiche.

8) Tecniche di modulazione dei segnali analogici e di trasmissione digitale

- Trasmissione in banda base ed in banda traslata.
- Modulazione analogiche:
  - Modulazione analogica: di ampiezza, di frequenza e di fase;
- Trasmissione digitale
  - Modulazione impulsiva: (PAM, PWM, PPM) e la PCM
  - Modulazione digitale per trasmissioni dati: (ASK, FSK, PSK, QAM),

Castellana Grotte, 15 maggio 2020.

Gli allievi

Rosato Giovanni  
Antonello  
Appelloni

I Docenti

De Scisciolo, Spinelli

Grassano Roberto

Vito Spinelli