

**Istituto Tecnico Statale Tecnologico - Liceo Scientifico opz. Scienze Applicate  
"LUIGI TRAFELLI"**

Via Santa Barbara, 53 - 00048 NETTUNO (RM)

**Settore: Tecnologico - Indirizzo: Elettrotecnica, Elettronica e Automazione  
Articolazione: Elettronica**

**PROGRAMMA SVOLTO  
DISCIPLINA: SISTEMI AUTOMATICI**

Classe: 4<sup>a</sup> Sez. Ael

A.S. 2018/19

Docenti: P. Fantaccione  
S. Colella

Libro di testo: Corso di Sistemi Automatici, vol. 2 - F. Cerri/E. Venturi/G. Ortolani - Ed. Hoepli

**MODULO 1: Fondamenti di teoria dei sistemi**

**UD 1.1 Diagrammi a blocchi**

1. Introduzione ai diagrammi a blocchi
2. Regole di semplificazione di schemi a blocchi
  - Nodi sommatori in cascata
  - Blocchi in cascata
  - Blocchi in parallelo
  - Spostamento, indietro e in avanti, di un nodo sommatore
  - Spostamento, indietro e in avanti, di un nodo di diramazione
  - Blocchi in retroazione positiva e negativa
  - Blocchi in retroazione unitaria positiva e negativa
3. Semplificazione di schemi utilizzando le regole dell'algebra degli schemi a blocchi

**UD 1.2 Modellizzazione e simulazione dei sistemi nel dominio del tempo**

1. Le differenze finite e il rapporto incrementale
2. Le equazioni alle differenze finite
3. Gli infinitesimi e la derivata

**UD 1.3 Sistemi elettrici**

1. Grandezze e componenti fondamentali
2. Equazioni caratteristiche dei tre componenti fondamentali R, L e C
3. Configurazioni circuitali fondamentali: il circuito RC, l'equazione alle differenze finite e la formula ricorsiva per il calcolo della tensione sul condensatore

**MODULO 2: Studio e simulazione dei sistemi mediante trasformata di Laplace**

**UD 2.1 Trasformata di Laplace**

1. Definizione, principali trasformate e teoremi (t. della linearità, t. della sovrapposizione, t. della traslazione nel dominio s, t. della traslazione nel dominio del tempo, t. del valore finale, t. del valore iniziale)
2. Applicazione della trasformata alla risoluzione di equazioni differenziali

**UD 2.2 Antitrasformata di Laplace**

1. Antitrasformazione con metodo di scomposizione mediante sistema
2. Antitrasformazione mediante scomposizione con il metodo dei residui

**MODULO 3: Analisi dei sistemi nel dominio della trasformata**

**UD 3.1 Funzioni di trasferimento e risposte dei sistemi**

1. Definizione e calcolo delle funzioni di trasferimento

2. Esame delle caratteristiche delle funzioni di trasferimento
  - forma generale poli e zeri
  - forma generale costanti di tempo
3. Calcolo delle risposte dei sistemi (ingresso a gradino e a rampa)

## **MODULO 4: Studio e simulazione dei sistemi nel dominio della frequenza**

### **UD 4.1 Il dominio della frequenza**

1. Segnale sinusoidale (ampiezza, frequenza, fase)
2. Rappresentazione vettoriale (cartesiana, polare)
3. Somma, prodotto e rapporto di vettori
4. Risposta in frequenza (regime sinusoidale, analisi vettoriale, funzione di trasferimento e calcolo della risposta)

## **MODULO 5: Diagrammi di Bode**

### **UD 5.1 Diagramma di Bode del modulo**

1. Scala lineare, scala semilogaritmica, decibel e sommabilità dei grafici
2. Funzione di trasferimento generalizzata
3. Grafici del modulo dei termini elementari
4. Regole per il tracciamento dei diagrammi del modulo
5. Filtri passa-basso e passa-alto RC e RL

### **UD 5.2 Diagramma di Bode della fase**

1. Sommabilità dei grafici e funzione di trasferimento generalizzata
2. Grafici della fase dei termini elementari
3. Regole per il tracciamento dei diagrammi della fase
4. Filtri passa-basso e passa-alto RC e RL

## **Esercitazioni di laboratorio:**

### ***Simulazione al PC***

- ***Simulazione, a tempo discreto, con foglio di calcolo elettronico Excel***
  - *Immissione dati, riferimenti assoluti e relativi, scrittura di formule, visualizzazione grafici*
  - *Grafico della risposta al gradino del circuito RC*
  - *Confronto delle risposte al gradino, di un circuito RC, a tempo discreto e a tempo continuo*
- ***Simulazione nel dominio del tempo con Scilab***
  - *Calcolo di poli e zeri di una F.D.T.*
  - *Grafico della risposta al gradino unitario del circuito RC*
  - *Grafico della risposta al gradino unitario di un sistema lineare con FDT assegnata*
  - *Grafico della risposta al gradino unitario del circuito RL*
  - *Diagrammi di Bode del modulo e della fase di un filtro RC passa-alto*

Nettuno, /06/2019

I docenti

P. Fantaccione

S. Colella

Gli alunni