



**Materia di insegnamento:**  
**ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI PER LA ROBOTICA**  
**Classe: 4ATT**

**PROGRAMMA SVOLTO**  
**A.S. 2022/2023**

*Docenti: Prof. **Giuseppe Terlizzi***  
*Prof. **Giocondo Andreaggi***

**Materiale didattico:**

- 1) Testo in adozione: Telecomunicazioni articolazione Informatica - TRAMONTANA.
- 2) File di lezioni ed esercizi pubblicati su Google Classroom.

**MODULO 1 – ELETTRICITA' E RETI ELETTRICHE**

Richiami di fisica: struttura della materia, la corrente elettrica, il generatore elettrico, multipli e sottomultipli delle unità di misura. Componenti e circuiti elettrici: componenti e circuiti, la resistenza, il resistore e la legge di ohm, circuiti serie, le grandezze elettriche in un circuito e gli strumenti per misurarle, il potenziometro e il trimmer, circuiti parallelo, il condensatore, fenomeni transitori nei circuiti RC. Reti elettriche: il generatore di tensione, i principi di Kirchhoff, il principio di sovrapposizione degli effetti, il principio di Thevenin. Guida alla risoluzione di circuiti.

**MODULO 2 – ATTUATORI PER LA ROBOTICA**

Il BJT utilizzato in modalità on-off e le zone di funzionamento attivo, interdizione e saturazione. Il transistor BJT come amplificatore di piccoli segnali.

Struttura e principio di funzionamento del motore in corrente continua, tipi di eccitazione, Potenze, coppie e caratteristica meccanica (coppia-velocità), circuito elettrico equivalente, funzionamento come motore e come generatore. Motore passo-passo: struttura, funzionamento e sequenza di pilotaggio.

**MODULO 3 - SISTEMI ANALOGICI PER LE TELECOMUNICAZIONI**

La funzione sinusoidale e la sua rappresentazione vettoriale. I componenti passivi a regime sinusoidale: il resistore, il condensatore e l'induttore. Utilizzo dei Fasori per la rappresentazione dei segnali sinusoidali come numeri complessi in forma cartesiana ed in forma polare.

Caratteristiche ideali degli A.O. Comportamento dell'A.O. ad anello aperto. L'amplificatore Operazionale utilizzato come comparatore. Configurazioni di base ad anello chiuso: amplificatore invertente e non invertente.

La scala logaritmica ed i decibel. Introduzione ai diagrammi di Bode del modulo e della fase. Funzioni di trasferimento e diagrammi di Bode dei circuiti RC (passa basso), CR (passa alto), LR (passa basso) e RL (passa alto), passa-banda, taglia-banda. Caratteristiche dei filtri: Coefficiente di merito o qualità, Selettività. Analisi armonica: Teorema di Fourier, la rappresentazione dei segnali periodici in serie di Fourier.

**MODULO 4 – MODULAZIONI ANALOGICHE**

Introduzione alle onde elettromagnetiche. Propagazione delle onde elettromagnetiche: frequenza e lunghezza d'onda. Cenni alle tipologie di onde elettromagnetiche utilizzate nelle telecomunicazioni: onde di superficie, onde spaziali, onde dirette.

La modulazione AM: i segnali portante, modulante e modulato. L'indice di modulazione. Spettro del segnale modulato AM. Banda passante. La potenza di un segnale modulato AM. Demodulatore AM.

## **MODULO 5 – TELEFONIA DIGITALE**

Modulazione ad impulsi Codificati PCM: campionamento, quantizzazione, codifica. Teorema del campionamento. Multiplazione a divisione di tempo TDM.

## **MODULO 6 – MODULAZIONI DIGITALI**

La modulazione digitale e la codifica multilivello. Modulazione di ampiezza OOK e ASK.

## **ESPERIENZE DI LABORATORIO**

Simulazione su Multisim di circuiti elettrici con resistenze in serie e parallelo. Misura volt-amperometrica su circuiti elettrici, Svolgimento del teorema di thevenin in modo pratico e verifica di Kirchhoff della corrente nel nodo preso in esame.

Segnali Elettrici: forma d'onda, frequenza e periodo, Utilizzo del generatore di funzione e oscilloscopio, valore di picco e picco picco di un segnale elettrico, offset e duty cycle. Simulazione e montaggio partitore di tensione in alternata con potenziometro.

Rilievo caratteristica BJT. Gestione e controllo su Tinkercad di pilotaggio Motore in CC con Arduino e L23D. Circuito a Ponte H su Multisim. Gestione e controllo motore passo-passo con Arduino su Tinkercad.

Simulazione di circuito per pilotaggio servomotore.

Amplificatore operazionale come comparatore simulazione al Multisim attraverso l'utilizzo ua741.

Simulazione, montaggio e visualizzazione dei segnali di ingresso e uscita di un amplificatore operazionale in configurazione invertente e non invertente. Analisi del circuito.

Esercitazione pratica sulle varie configurazioni degli amplificatori operazionali: disegno, schema elettrico, visualizzazione forme d' onda, considerazioni personali.

Simulazione e misura pratica dello slew rate per tre diversi buffer con op-amp in regime impulsivo (con uA741, LF351, TL081).

Verifica sperimentale con multisim di circuito RC serie in regime sinusoidale con diversi valori della frequenza. Analisi di un filtro RC in relazione al teorema della risposta in frequenza e ai diagrammi di bode mediante il software multisim.

Esercitazione con Multisim sulla modulazione e demodulazione di ampiezza. Esercitazione su modulazione ASK - OOK. Simulazione al multisim, visualizzazione forme d'onda e comportamento del segnale portante, modulante e modulato. Esercitazione su modulazione FDM. Multiplexing e demultiplexing del canale con integrati 74hc151 e 74hc138

## **EUCAZIONE CIVICA:**

**Agendo 2030:** il riscaldamento Globale. Fonti di energie rinnovabili. il fotovoltaico.

Pontassieve li, 10 Giugno 2023

Gli Studenti

I Docenti