

 <b>I.I.S. "A.Badoni" Lecco</b>	<b>MODULO</b>	MO 16:01
<b>PIANO DI LAVORO</b> <b>Programma svolto</b>		Rev. 01 Data 01/09/10
		Pagina 1 di 1

**ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE**  
**"S.TEN. VASC. ANTONIO BADONI"**

Programma svolto dai docenti: **Prof. Domenico Porretto, Prof. Benedetto Liparoti**

Anno scolastico **2020/2021**

Materia: **Sistemi Automatici**

Classe **4°** sezione **A** indirizzo **Elettrotecnica, Elettronica ed Automazione articolazione "Elettrotecnica"**

Sono stati rielaborati gli argomenti fatti al terzo anno inclusi nel PAI (fatto anche dopo la chiusura dell'a.s. 19/20) e nel PIA: Definizione di sistema; classificazione dei sistemi; la trasformata e l'antitrasformata di Laplace; la funzione di trasferimento nel dominio del tempo e nel dominio di S; sistemi del primo. Esercitazione con il simulatore Multisim in laboratorio sui sistemi del primo ordine.

**MODULO 1a – TIPOLOGIE DI SEGNALI ELETTRICI**

CONTENUTI:

UD1:

- Segnali elettrici;
- Classificazione e parametri principali dei segnali;
- Segnali canonici;
- Teorema di Fourier e spettro dei segnali;

**MODULO 1b – TRASFORMATA E ANTI TRASFORMATA DI LAPLACE**

CONTENUTI:

- U.D.1:
  - Definizione, principali trasformate e teoremi di Laplace;
  - Ricavare nuove trasformate dalla tabella minima e dai teoremi;
  - Trasformate notevoli (impulso, gradino, rampa, parabola,  $t^n$ , seno, coseno).
- U.D.2:
  - Antitrasformata di Laplace;

 <b>ITIS "A.Badoni" Lecco</b>	<b>PROCEDURA</b>	PR 12	
<b>COMUNICAZIONE</b> <b>Programma svolto</b>		Rev. 00 Data 10/02/03	Pagina 2 di 5

- Antitrasformazione mediante scomposizione in fratti semplici;
- Antitrasformazione con il metodo di scomposizione mediante sistema.

## **MODULO 1c – ANALISI DEI SISTEMI NEL DOMINIO DI LAPLACE**

### **CONTENUTI:**

- U.D.1:
  - Definizione e calcolo delle funzioni di trasferimento;
  - Esame delle caratteristiche delle funzioni di trasferimento;
  - Calcolo delle risposte dei sistemi;
  - Calcolo della funzione di trasferimento dei sistemi elettrici del primo ordine (RC, RL, CR, LR);
  - Calcolo della risposta ai segnali canonici dei sistemi elettrici del primo ordine, analisi elettrica e definizione dei parametri caratteristici.
- U.D.2:
  - Sistemi del secondo ordine;
  - Risposta all'impulso e al gradino e alla rampa dei sistemi di secondo ordine e definizione dei parametri caratteristici;
  - Calcolo della funzione di trasferimento dei sistemi elettrici del secondo ordine (RLC);
  - Analisi e calcolo della risposta ai segnali canonici dei sistemi elettrici del secondo ordine (RLC).
- U.D.3:
  - Componenti e configurazione di base degli schemi a blocchi;
  - Analisi algebrica degli schemi a blocchi;
  - Metodi di semplificazione e sbroglio degli schemi a blocchi;
  - Schema a blocchi di un sistema di controllo ad anello aperto e ad anello chiuso di un sistema;
  - Calcolo della funzione di trasferimento complessiva di un sistema rappresentato mediante schemi a blocchi;
  - La stabilità dei sistemi.

## **MODULO 2 – ANALISI DEI SISTEMI NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA**

### **CONTENUTI:**

- U.D.1:
  - Segnale sinusoidale;
  - Rappresentazione vettoriale di un segnale sinusoidale;
  - Calcolo della funzione di trasferimento nel dominio di  $\omega$  dei sistemi elettrici del primo e secondo ordine;

 <p>ITIS "A.Badoni" Lecco</p>	<p><b>PROCEDURA</b></p>	<p>PR 12</p>	
<p><b>COMUNICAZIONE</b> <b>Programma svolto</b></p>		<p>Rev. 00 Data 10/02/03</p>	<p>Pagina 3 di 5</p>

- Risposta in frequenza dei sistemi elettrici del primo e del secondo ordine;
- Filtri passivi passa basso, passa alto, passa banda, elimina banda;
- Comportamento da filtro di un sistema del primo e del secondo ordine;
- Parametri caratteristici dei filtri.
- U.D.2:
  - Rappresentazione del sistema di riferimento semilogaritmico (carta semilogaritmica);
  - Diagramma di Bode del modulo e della fase di una funzione di trasferimento;
  - Regole per il tracciamento del modulo e della fase di una funzione di trasferimento.

## **MICROPROCESSORI E MICROCONTROLLORI**

### **MODULO 1a – HARDWARE E SOFTWARE DEI MICROPROCESSORI E MICROCONTROLLORI**

#### **CONTENUTI:**

- U.D.1:
  - Memorie elettroniche e circuiti sequenziali;
  - Tipi di memorie;
  - Terminali di una memoria;
  - Decodifica di indirizzo;
  - Indirizzamento parole di memoria;
  - Buffer;
  - Logica cablata e logica programmata;
  - L'architettura base dell'Hardware dei microprocessori e microcontrollori;
  - Elementi di un microprocessore (CPU, dispositivi di interfaccia e BUS);
  - Descrizione collegamento e tipi di BUS;
  - Software dei microprocessori e microcontrollori;
  - Linguaggio macchina e linguaggio Assembler (campi di una istruzione, listato di un programma;
  - In che cosa consiste il linguaggio a basso e ad alto livello, vantaggi e svantaggi dell'uno rispetto all'altro;
  - CPU e interfacciamento;
  - Microcontrollori PIC.

### **MODULO 1b – ARDUINO**

#### **CONTENUTI:**

- U.D.1:

 <p style="text-align: center;"><b>PROCEDURA</b></p> <p>ITIS "A.Badoni" Lecco</p>	PR 12	
<b>COMUNICAZIONE</b> <b>Programma svolto</b>	Rev. 00 Data 10/02/03	Pagina 4 di 5

- L'hardware di Arduino;
- Il software di Arduino;
- Input/output digitale.
- U.D.2:
  - Monitor seriale;
  - Input analogico;
  - Output analogico – PWM;
  - Servo;

## Laboratorio

- Multisim (software di simulazione dei circuiti elettronici);
- Multimetro, voltmetro, amperometro;
- Generatore di funzioni;
- Oscilloscopio;
- Esperienze di laboratorio simulate sui tipi di segnali periodici visualizzazione, misure di ampiezza, periodo e frequenza di segnali mediante generatore e oscilloscopio;
- Simulazione del transitorio di un circuito RC. Visualizzazione della risposta (tensione e corrente) con sollecitazione a gradino, all'impulso, alla rampa e in evoluzione libera. Misura del tempo di salita, del tempo di ritardo, della costante di tempo e del tempo di assestamento;
- Analisi e visualizzazione della risposta al gradino, all'impulso e alla rampa di un sistema elettrico R,L,C del primo ordine mediante il simulatore Multisim;
- Analisi e visualizzazione della risposta al gradino di un sistema del primo ordine attraverso la funzione di trasferimento, mediante il simulatore Multisim;
- Analisi e visualizzazione della risposta al gradino, all'impulso e alla rampa di un sistema elettrico R,L,C del secondo ordine mediante il simulatore Multisim;
- Analisi e visualizzazione della risposta al gradino di un sistema del secondo ordine attraverso la funzione di trasferimento mediante il simulatore Multisim;
- Misura dei parametri caratteristici della risposta al gradino e all'impulso di un sistema del secondo ordine mediante il simulatore Multisim;
- Analisi e visualizzazione della risposta a regime sinusoidale dei sistemi elettrici R,L,C del primo e del secondo ordine mediante il simulatore Multisim;
- Risposta in frequenza dei sistemi elettrici R,L,C del primo e del secondo ordine attraverso la visualizzazione dei diagrammi di Bode del modulo e della fase mediante il simulatore Multisim;
- Risposta in frequenza dei sistemi del primo e del secondo ordine attraverso la visualizzazione dei diagrammi di Bode del modulo e della fase, nota che sia la funzione di trasferimento, mediante il simulatore Multisim;

 <b>ITIS "A.Badoni" Lecco</b>	<b>PROCEDURA</b>	PR 12	
<b>COMUNICAZIONE</b> <b>Programma svolto</b>		Rev. 00 Data 10/02/03	Pagina 5 di 5

- Misure sulla risposta in frequenza dei filtri elettrici passivi R,L,C, del primo e del secondo ordine (passa basso, passa alto, passabanda ed elimina banda) con relativo diagramma di Bode mediante il simulatore Multisim;
- Risposta in frequenza di un circuito RLC serie (risonante) mediante il simulatore Multisim;
- Misura del picco di risonanza nei sistemi del secondo ordine mediante il simulatore Multisim;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch per l'accensione di un led;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch per l'accensione e spegnimento di un led tramite pulsante;
- Problematica del fenomeno dei segnali di rimbalzo nei pulsanti;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch per l'accensione e lo spegnimento di tre led con e senza pulsante;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch: incrocio semaforico;
- Arduino: circuiti mediante tinkercad e relativi sketch per creare giochi di luci mediante dei led colorati (accensione e spegnimento in sequenza, dissolvenza ecc...);
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch: comando led con potenziometro;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch: temporizzatore con relè;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch: contaimpulsi e pulsante a lampeggio mediante Monitor seriale;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch: circuito/impianto con deviatore e due lampade;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch: circuito/impianto che funzioni da relè commutatore comandato da un pulsante per accendere e spegnere tre lampade;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch: impianto elettrico temporizzato per l'illuminazione della scala di un condominio con tre pulsanti e tre lampade;
- Arduino: circuito mediante tinkercad e relativo sketch: Creazione dei colori della luce mediante diodi RGB e potenziometri.

La maggior parte degli argomenti del programma, a causa del COVID-19, sono stati svolti con la didattica a distanza in video conferenza sincrona e asincrona, inoltre tutti gli appunti forniti dal docente sono stati inseriti sulla classroom della 4°Aet.

**Lecco, 31/05/2021**

#### **Docenti**

Prof. Domenico Porretto

Prof. Benedetto Liparoti