



**Ministero dell'Istruzione e del Merito**  
**ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE STATALE**  
**TECNICO COMMERCIALE E INDUSTRIALE**  
**"PRIMO LEVI"**  
via Pitz'e Serra - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
C.F. 92011130926 C.M. CAIS01600A

<b>Programma di Sistemi Automatici</b>	
<b>Settore Tecnologico indirizzo Elettronico</b>	
CLASSE: V SEZ. B – ELETTRONICI	
ANNO SCOLASTICO: 2023-24	
Quartu Sant'Elena, 03/06/2024	Firma del docente teorico: prof. Lai Remo
	Firma del docente di laboratorio: prof. Collu Salvatore

La programmazione viene articolata in due attività distinte sebbene complementari:

- l'attività effettuata in classe finalizzata prevalentemente a sviluppare le conoscenze
- teoriche e l'attività pratica di laboratorio finalizzata prevalentemente a sviluppare le abilità pratiche.

### **MODULO 1: Rappresentazione dei sistemi lineari**

- **Conoscenze:** Rappresentazione esterna di un Sistema. Sistemi lineari. Principio di sovrapposizione. Ingressi canonici. Trasformata di Laplace. Applicazione allo studio dei sistemi lineari. Risposta libera e forzata. Funzione di trasferimento. Zeri e poli. Polinomio caratteristico. Forme della funzione di trasferimento. Ordine del sistema. Modi di evoluzione caratteristici. Risposta impulsiva. Forma della risposta libera. Funzione di trasferimento dei circuiti elettrici lineari.
- **Abilità scritte e progettuali:** Utilizzo della trasformata di Laplace. Rappresentazione della funzione di trasferimento nelle varie forme. Determinazione dei poli e degli zeri. Determinazione dei modi. Determinazione dell'espressione matematica della risposta impulsiva di un sistema lineare. Determinazione dell'andamento della risposta libera. Determinazione della funzione di trasferimento di circuiti elettrici lineari.
- **Abilità pratiche:** Utilizzo di Octave/MatLab per lo studio dei sistemi lineari. Determinazione dei poli e degli zeri di una funzione di trasferimento, dei residui e della risposta impulsiva e indiciale utilizzando Octave/MatLab.
- **Verifiche:** Verifiche orali. Verifiche scritte. Verifiche pratiche. Relazioni scritte.

### **MODULO 2: Proprietà caratteristiche dei sistemi lineari**

- **Conoscenze:** Stabilità. Definizioni. Verifica della stabilità. Comportamento transitorio e a regime permanente. Risposta indiciale. Teorema del valore finale e guadagno. Parametri empirici del transitorio. Ingressi sinusoidali. Risposta armonica. Forma di Bode della funzione di trasferimento. Costante di tempo. Pulsazione naturale e fattore di smorzamento. Diagrammi di Bode. Legami globali.
- **Abilità scritte e progettuali:** Determinazione della stabilità. Saper mettere una funzione di trasferimento nella forma di Bode. Saper tracciare approssimativamente i diagrammi di Bode. Determinazione dei parametri caratteristici della risposta indiciale.
- **Abilità pratiche:** Tracciamento dei diagrammi di Bode con metodi grafici e con Octave/Matlab. Tracciamento della risposta indiciale e verifica dei parametri caratteristici. Determinazione della risposta armonica di un circuito elettronico lineare.
- **Verifiche:** Verifiche orali. Verifiche scritte. Verifiche pratiche. Relazioni scritte.

### **MODULO 3: Controllo automatico**

- **Conoscenze:** Definizione di Controllo Automatico. Controllo a catena aperta e a catena chiusa. Principali caratteristiche del controllo a catena chiusa nei confronti delle variazioni parametriche e dei disturbi additivi. Controllo ON-OFF.
- **Specifiche a regime.** Tipo del sistema di controllo. Specifiche del transitorio. Analisi della stabilità di un sistema lineare retroazionato utilizzando i diagrammi di Bode. Criteri di stabilità. Margini di stabilità. Cenno alle azioni di correzione dinamica e ai controllori industriali.

- Abilità scritte e progettuali: Saper riconoscere le principali tipologie dei sistemi di Controllo Automatico. Saper impostare e determinare le caratteristiche del blocco controllore limitatamente al controllo ON-OFF. Saper impostare e effettuare la sintesi di semplici sistemi di controllo in retroazione limitatamente al controllo statico.
- Abilità pratiche: Introduzione all'analisi simulata di un sistema di controllo attraverso Octave/MatLab, determinazione di parametri quali il tempo di salita, sovraelongazione e verifica di alcuni legami globali. Sintesi simulata di un controllo statico attraverso Octave/MatLab e determinazione del guadagno del controllore per un semplice sistema di controllo retroazionato.
- Verifiche: Verifiche orali. Verifiche scritte. Verifiche pratiche. Relazioni scritte.

#### **MODULO 4: Applicazioni di controllo automatico**

- Conoscenze: Componenti dei sistemi di controllo. Trasduttori e attuatori, caratteristiche generali. Esempi di trasduttori e sensori. Componenti elettronici di potenza. Convertitori statici. Modello di un sistema termico. Controllo di temperatura di un forno.
- Abilità scritte e progettuali: Saper dimensionare i componenti di un sistema di controllo ON-OFF.
- Abilità pratiche: Introduzione alla realizzazione pratica di un sistema di controllo ON-OFF di temperatura.
- Verifiche: Verifiche scritte. Verifica pratica sviluppata con la simulazione. Relazione scritta.

#### **MODULO 5: Sistemi di acquisizione e distribuzione dati e Automazione**

- (costituisce un modulo trasversale che fa riferimento ad argomenti già svolti nelle discipline tecniche affini riferito all'ambito del controllo e dell'automazione).
- Conoscenze: Sistemi di acquisizione dati. Catena di acquisizione. Conversione A/D. Errori di quantizzazione e massima frequenza di campionamento. Sistemi di distribuzione dati. Conversione D/A. Sistemi di acquisizione e distribuzione dati basati sul PC. Monitoraggio. Automazione con microcontrollori. Programmazione schede a microcontrollore. La piattaforma di prototipazione Arduino, Sistemi di automazione e controllo basati su Arduino.
- Abilità scritte e progettuali: Saper progettare un semplice sistema di automazione utilizzando una scheda a microcontrollore.
- Abilità pratiche: Realizzazione simulata di un sistema di automazione utilizzando la piattaforma di prototipazione e sviluppo Arduino principalmente in riferimento alla programmazione.
- Verifiche: Verifiche scritte. Verifica scritta simile alle prove scritte di indirizzo tecnico dell'esame di stato. Verifiche pratiche di simulazione.

#### **MODULO 6: Educazione Civica – Agenda 2030 – Cittadinanza digitale**

- Salvaguardia dell'ambiente e delle risorse naturali. Obiettivo 11. Conoscenza delle cause dell'inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria (Primo Quadrimestre).
- Il processo di fissione e fusione nucleare: speranze e pericoli (Secondo Quadrimestre).
- Verifiche: test di verifica.