

# ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE “EUGENIO BARSANTI” – Pomigliano d’Arco (NA)

## PROGRAMMAZIONE DIDATTICA di SISTEMI AUTOMATICI

Indirizzo: ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA sez. Elettronica

Classe: V sez. H

Anno scolastico: 2023/2024

Docenti: prof. Ing. Caiazza Ernesto prof. Mucerino Francesco

### Premessa

I contenuti e gli obiettivi disciplinari, non essendo soltanto una serie di nozioni da trasmettere, ma raggiungimento di strategie e metodi di ragionamento per il raggiungimento degli obiettivi formativi, saranno flessibili e rimodulabili alle reali possibilità degli alunni, tenendo conto dei livelli di partenza e di particolari condizioni, anche logistico-strumentali, che possano influenzare l'apprendimento e il rendimento scolastico. Si ritiene che gli obiettivi e i programmi concordati nelle riunioni del dipartimento ad inizio anno, al momento, sono realizzabili, fatti salvi eventuali imprevisti. Pertanto, il seguente Piano didattico tiene conto delle finalità, degli obiettivi e delle indicazioni didattiche previste nella Relazione Programmatica redatta dai Docenti del Dipartimento all'inizio del corrente anno scolastico.

1

### Situazione di partenza della classe

Dall'osservazione della classe effettuata in questo primo periodo di lezione si sono osservati aspetti del comportamento relativi alla partecipazione, all'impegno, alle capacità relazionali e al rispetto delle regole. Da ciò è emerso che la classe durante la lezione mantiene sempre un livello di attenzione e una concentrazione accettabile, mostrando sempre l'interesse adeguato per gli argomenti svolti durante le lezioni. Purtroppo per alcuni alunni si ravvisano carenze matematiche.

### Prerequisiti e livello di partenza della classe

Conoscenza delle nozioni fondamentali di matematica e tecnico-scientifiche degli argomenti svolti negli anni precedenti. Prima di iniziare il programma, si è reso necessario effettuare un consolidamento di alcuni argomenti trattati nell'anno scolastico scorso.

### Obiettivi generali

L'alunno al termine del corso dovrà:

- Saper utilizzare la trasformata di Laplace;
- Saper tracciare i diagrammi di Bode del modulo e della fase
- Saper valutare le stabilità di un sistema;
- Conoscere il calcolatore ed i vari sistemi di numerazione;
- Conoscere l'architettura di una catena di acquisizione e distribuzione dati;
- Saper descrivere e simulare sistemi nel dominio del tempo e della frequenza;
- Conoscere i tipi di trasduttori e di il loro principio di funzionamento;
- Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici e/o manuali;
- Interpretare i risultati delle misure.

### Obiettivi cognitivi

- Fornire le idee e le metodologie fondamentali che stanno alla base della teoria dei controlli e, più in generale, della sistemistica.

## ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE “EUGENIO BARSANTI” – Pomigliano d’Arco (NA)

- Far acquisire allo studente capacità operative immediatamente spendibili nel settore dell’automazione industriale

### Obiettivi operativi

Analizzare processi di tipo fisico e dispositivi tecnici, impiegando concetti e strumenti di rappresentazione (grafi, schemi a blocchi, linguaggi).

- Analizzare e progettare piccoli sistemi automatici o parte di essi, mediante l’uso delle tecnologie conosciute e caratteristiche dell’indirizzo.
- Avere una visione sintetica della tipologia degli automatismi sia dal punto di vista delle funzioni esercitate, sia dal punto di vista dei principi di funzionamento sui quali si basano.

2

### Interventi di approfondimento alunni eccellenti

Utilizzo di un trasduttore in una applicazione di interesse

### Attività compensative alunni in difficoltà

- Attività guidate e differenziate.
- Studio assistito in classe.
- Assiduo controllo dell’apprendimento.

### Integrazioni alunni diversamente abili

### Standard minimi

Saper utilizzare l’operatore della trasformata di Laplace;  
Conoscere i diversi tipi di trasduttori presenti in commercio;  
Saper rappresentare la risposta nel tempo e in frequenza di un sistema;  
Saper analizzare l’architettura di una catena di acquisizione e distribuzione dati.

### Attività didattica

Sarà strutturata in unità di apprendimento (UdA) suddivise ognuna in un certo numero di attività didattiche, cioè in segmenti omogenei funzionali al raggiungimento degli obiettivi formativi. Per ciascun modulo sono previsti l’accertamento dei prerequisiti, l’elenco degli obiettivi e dei contenuti

### Metodologie didattiche

- Incoraggiare l’apprendimento collaborativo favorendo le attività in piccoli gruppi;
- Sollecitare collegamenti tra le nuove informazioni e quelle già acquisite ogni volta che si inizia un nuovo argomento di studio;
- Offrire anticipatamente schemi grafici relativi all’argomento di studio per orientare l’alunno nella discriminazione delle informazioni essenziali;
- Privilegiare l’apprendimento esperienziale e laboratoriale per favorire l’operatività e allo stesso tempo il dialogo e la riflessione su quello che si fa.

Saranno adoperate le seguenti tecniche:

Lezioni frontali  
Lezioni guidate  
Discussioni guidate  
Brainstorming  
Uso del laboratorio

*Strumenti e mezzi*

Libro di testo  
Lavagna e/o LIM  
Dispense  
Laboratorio  
Simulatori SW  
Strumentazione di laboratorio

3

*Modalità di verifica*

La verifica delle attività svolte assumerà scansioni periodiche, secondo le esigenze delle unità di lavoro realizzate e secondo le modalità stabilite dal Consiglio di Classe e dal Collegio Docenti. I controlli saranno sistematici e riferiti agli obiettivi programmati. La verifica consentirà di individuare gli alunni in difficoltà al fine di attuare un’adeguata azione di recupero o di consolidamento e di individuare eventuali alunni con buone capacità e competenze per attuare adeguate azioni di potenziamento. Accanto agli strumenti tradizionali, quali test scritti ed interrogazioni orali saranno utilizzate attività pratiche di laboratorio anche in gruppo per stimolare l’interesse per la disciplina. Tali prove saranno rivolte ad accertare la conoscenza dei contenuti, le competenze e le capacità acquisite dagli alunni

*Criteri di valutazione*

Le valutazioni del trimestre, intermedie e finali di ogni alunno terranno presente:

- il livello di partenza;
- i progressi registrati in relazione ai livelli di partenza;
- l’interesse, la partecipazione e l’impegno personali;
- l’atteggiamento nei confronti degli altri e dell’ambiente scolastico;
- le abilità personali;
- l’acquisizione dei contenuti della disciplina;
- l’acquisizione delle competenze.

I docenti

Prof. Ing. Ernesto Caiazzo

Prof. Francesco Mucerino

# ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

## “EUGENIO BARSANTI” – Pomigliano d’Arco (NA)

		Conoscenze	Abilità
SA1	Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della materia per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative;		Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto ed integrato. Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici
SA2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi;		
SA3	Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione;	Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Software dedicati. Programmazione dei sistemi a microcontrollore. Programmazione dei controllori a logica programmabile.	Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.
SA4	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici;	Dispositivi elettronici di potenza. Sistemi elettromeccanici. Schemi funzionali di comando e di potenza. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Architettura dei controllori a logica programmabile. Controllori a logica programmabile. Controllori logici programmabili. Architettura dei sistemi a microprocessore. Programmazione dei sistemi a microprocessore	Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi e apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi automatici. Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica
SA5	Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio;		
SA6	Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;	Riferimenti tecnici e normativi. Manualistica d’uso e di riferimento. Lessico e terminologia tecnica del settore anche in lingua inglese	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese

# ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE "EUGENIO BARSANTI" – Pomigliano d'Arco (NA)

## MODULO 1

5

UdA N° 1	TRASFORMATA ED ANTITRASFORMATA DI LAPLACE: CONSOLIDAMENTO		Durata in ore 20 (settembre-ottobre)	
Discipline di Riferimento	Sistemi Automatici	Discipline concorrenti	Matematica, Complementi di Matematica, Elettronica.TPSEE	
ESITI DI APPRENDIMENTO				
Competenza	Conoscenze		Abilità	
SA1	Trasformata ed antitrasformata di Laplace		Saper calcolare la trasformata di Laplace di una funzione reale. Saper calcolare l'antitrasformata	
SA1	Descrivere e studiare un sistema attraverso la sua funzione di trasferimento		Studiare e comprendere le caratteristiche della funzione di trasferimento di un sistema lineare tempo invariante	
SA3	Descrivere un sistema del primo e del secondo ordine, e conoscere la sua risposta ad un ingresso a gradino		Studiare e rappresentare l'uscita di un sistema del primo e del secondo ordine sollecitato da un gradino.	
SA3	Configurazioni di base degli schemi a blocchi. Metodo di semplificazione e sbroglio		Saper semplificare un sistema complesso	
PRESTAZIONI ATTESE				
1) Ricavare il guadagno, gli zeri, i poli, il tipo e l'ordine di una funzione di trasferimento. Ricavare la Trasformata di Laplace dei segnali fondamentali. 2) Saper ricavare l'uscita di un sistema del primo ordine sollecitato da un gradino; 3) Individuare le caratteristiche della risposta al gradino di un sistema del primo ordine; 4) Individuare le caratteristiche della risposta al gradino di un sistema del secondo ordine; 5) Rappresentare e semplificare sistemi complessi mediante schemi a blocchi.				
PROVA DI VERIFICA				
Prova scritta e orale				
ATTIVITA' DIDATTICA				
Tempi	Attività del docente		Attività degli studenti	
5	La trasformata di Laplace dei segnali.		Eseguire le trasformate di Laplace dei segnali fondamentali con l'uso di tabelle	
5	L'antitrasformata di Laplace con scomposizione in fratti semplici e metodo dei residui		Eseguire l'antitrasformata di Laplace con scomposizione in fratti semplici e metodo dei residui e con l'uso di tabelle.	
5	Calcolo della risposta al gradino di un circuito RC, RL e RLC		Studiare i circuiti RC, RL e RLC	
5	Metodo di semplificazione e sbroglio		Semplificare sistemi complessi	
20				

## MODULO 2

UdA N° 2	STUDIO E SIMULAZIONE DEI SISTEMI NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA	Durata in ore 30 (ottobre-novembre)	
Discipline di Riferimento	Sistemi Automatici	Discipline concorrenti	Matematica, Complementi di Matematica, Elettronica.TPSEE
<b>ESITI DI APPRENDIMENTO</b>			
<b>Competenza</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	
<b>SA1</b>	Segnale sinusoidale. Rappresentazione vettoriale: coordinate cartesiane e polari	Saper rappresentare un segnale sinusoidale nelle diverse forme. Saper individuare i parametri di un vettore. Saper operare con i numeri complessi	
<b>SA3</b>	Risposta in frequenza	Studiare e rappresentare l’uscita di un sistema nel dominio della frequenza	
<b>SA3</b>	Diagrammi di Bode del modulo e della fase	Sapere tracciare i diagrammi di Bode del modulo e della fase	
<b>SA3</b>	Stabilità dei sistemi: Criteri di Bode e di Nyquist	Sapere valutare la stabilità di un sistema semplice	

<b>PRESTAZIONI ATTESE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saper utilizzare le diverse rappresentazioni di un segnale sinusoidale</li> <li>2. Saper calcolare la risposta in frequenza di un sistema.</li> <li>3. Sapere tracciare i diagrammi di Bode del modulo e della fase;</li> <li>4. Sapere analizzare la stabilità di un sistema;</li> <li>5. Saper applicare le tecniche necessarie al miglioramento della stabilità di un sistema.</li> </ol>		
<b>PROVA DI VERIFICA</b>		
Prova scritta, pratica e orale		
<b>ATTIVITA' DIDATTICA</b>		
<b>Tempi</b>	<b>Attività del docente</b>	<b>Attività degli studenti</b>
5	Tracciamento di una sinusoide. Sfasamento tra segnali.	Disegnare una sinusoide
5	Vettori e sinusoidi. Modulo e fase di un vettore. Coordinate cartesiane e polari	Rappresentazione di un vettore
5	Risposta in frequenza	Studiare la risposta di un sistema ad un segnale sinusoidale

# ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

## “EUGENIO BARSANTI” – Pomigliano d’Arco (NA)

5	Diagrammi di Bode del modulo e della fase	Tracciare diagrammi di Bode del modulo e della fase
5	Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso	Caratteristiche generali dei sistemi di controllo
5	Criteri di stabilità: Bode e Nyquist	Stabilire la stabilità di un sistema
30	Laboratorio: Uso di Labview	

### MODULO 3

7

UdA N° 3	SISTEMI DI ACQUISIZIONE E DISTRIBUZIONE DATI	Durata in ore 40 (dicembre - gennaio)	
Discipline di Riferimento	Sistemi Automatici	Discipline concorrenti	Matematica, Complementi di Matematica, Elettronica, TPSEE
ESITI DI APPRENDIMENTO			
Competenza	Conoscenze	Abilità	
SA1	Tecniche digitali. Campionamento	Sapere le criticità	
SA1	Conversione A/D e D/A	Saper gestire la conversione di un segnale	
SA4	La catena di acquisizione e distribuzione dati. AMUX e ADEMUX. Sample & Hold	Saper analizzare l'architettura di una catena di acquisizione e distribuzione dati	
SA4	Interfacciamento con un $\mu P$	Saper analizzare le problematiche relative all'interfacciamento	
SA4	Condizionamento. Adattamento hardware	Saper analizzare le problematiche relative al condizionamento. Saper classificare i vari tipi di trasduttori e conoscere il significato dei vari parametri	

PRESTAZIONI ATTESE		
1) Conoscenza delle tecniche digitali e del significato di campionamento. 2) Conoscenza delle tecniche di conversione dei segnali; 3) Teorema di Shannon; 4) Conoscere i principi di interfacciamento e condizionamento.		
PROVA DI VERIFICA		
Prova scritta, pratica e orale		
ATTIVITA' DIDATTICA		
Tempi	Attività del docente	Attività degli studenti
10	Concetto di campionamento di un segnale analogico. Quantizzazione e codifica. Spettro di un segnale	Conoscere i concetti di campionamento, quantizzazione e codifica. Ricavare uno spettro di un segnale

# ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE "EUGENIO BARSANTI" – Pomigliano d'Arco (NA)

10	Conversione A/D e D/A	Conversione di segnali analogici e digitali
5	Architettura di un sistema di acquisizione dati	Rappresentare l'architettura di un sistema di acquisizione dati.
5	Architettura di un sistema di distribuzione dati	Rappresentare l'architettura di un sistema di distribuzione dati.
10	Interfacciamento e condizionamento	
40	Laboratorio: Uso di Multisim	

8

## MODULO 4

UdA N° 4	CONTROLLO AUTOMATICO	Durata in ore 20 (febbraio)	
Discipline di Riferimento	Sistemi Automatici	Discipline concorrenti	Matematica, Complementi di Matematica, Elettronica.TPSEE
<b>ESITI DI APPRENDIMENTO</b>			
<b>Competenza</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	
<b>SA1</b>	Caratteristiche generali dei sistemi di controllo. Controllo ad anello aperto e ad anello chiuso	Saper individuare il tipo di controllo da eseguire.	
<b>SA4</b>	Controllo statico e dinamico. Controllo ON-OFF. Controllo digitale	Saper gestire i vari tipi di controllo	

### PRESTAZIONI ATTESE

1. Conoscere i sistemi di controllo ad anello aperto e ad anello chiuso
2. Conoscere i vari tipi di controllo

### PROVA DI VERIFICA

Prova scritta e orale

### ATTIVITA' DIDATTICA

<b>Tempi</b>	<b>Attività del docente</b>	<b>Attività degli studenti</b>
10	Caratteristiche generali dei sistemi di controllo. Controllo ad anello aperto e ad anello chiuso. Blocco derivatore ed integratore	Sistemi di controllo ad anello aperto e ad anello chiuso



# ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE “EUGENIO BARSANTI” – Pomigliano d’Arco (NA)

10	Tipi di controllo. Controllo statico e dinamico. Controllo ON-OFF. Controllo digitale. Effetto della retroazione sui disturbi	Tipi di controllo per sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso
20	Laboratorio: Uso di Multisim	

## MODULO 5

UdA N° 5	TRASDUTTORI E SENSORI	Durata in ore 20 (marzo)	
Discipline di Riferimento	Sistemi Automatici	Discipline concorrenti	Matematica, Complementi di Matematica, Elettronica.TPSEE
ESITI DI APPRENDIMENTO			
<b>Competenza</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	
<b>SA1</b>	Trasduttori. Classificazione. Parametri.	Saper distinguere e classificare i vari tipi di trasduttori. Saper scegliere il trasduttore in base al tipo di applicazione	
<b>SA4</b>	Trasduttori per il rilevamento di grandezze meccaniche e fisiche	Sapere le caratteristiche dei vari tipi di trasduttori	

PRESTAZIONI ATTESE		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoscere le caratteristiche ed i parametri dei diversi tipi di trasduttori</li> <li>2. Conoscere i tipi di trasduttori maggiormente impiegati</li> </ol>		
PROVA DI VERIFICA		
Prova scritta e orale		
ATTIVITA' DIDATTICA		
<b>Tempi</b>	<b>Attività del docente</b>	<b>Attività degli studenti</b>
10	Trasduttori per il rilevamento di grandezze meccaniche. Controllo di posizione e spostamento. Controllo di velocità. Controllo di peso e deformazione.	Conoscere i vari tipi di trasduttori ed le grandezze controllate
10	Trasduttori per il rilevamento di grandezze fisiche. Controllo di temperatura. Termoresistenze e termistori. Microfono	Approfondimento di alcuni tipi di trasduttori
20	Laboratorio: Uso di Multisim	

## MODULO 6

UdA N° 5	GLI AUTOMI A STATI FINITI- REALIZZAZIONE DI AUTOMI IN LOGICA PROGRAMMABILE.	Durata in ore 35 (maggio-giugno)	
Discipline di Riferimento	Sistemi Automatici	Discipline concorrenti	Discipline di Riferimento
<b>ESITI DI APPRENDIMENTO</b>			
<b>Competenza</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	
<b>SA1</b>	L'automa e tipi di automa: macchina di Moore e di Mealy	Riconoscere i vari tipi di automa	
<b>SA4</b>	Rappresentazione di un sistema automatico tramite diagramma degli stati di automi	Realizzare ed interpretare diagrammi degli stati di semplici automi	
<b>SA4</b>	Logica cablata e logica programmabile, il sistema a microprocessore Arduino	Implementare di automi in logica programmabile	

<b>PRESTAZIONI ATTESE</b>		
1) Saper leggere, interpretare e realizzare semplici automi in logica programmabile		
<b>PROVA DI VERIFICA</b>		
Prova scritta, orale e pratica		
<b>ATTIVITA' DIDATTICA</b>		
<b>Tempi</b>	<b>Attività del docente</b>	<b>Attività degli studenti</b>
10	Logica cablata e logica programmabile. Elementi base del diagramma funzionale sequenziale fasi e azioni, transizioni e condizioni ed archi orientati	Utilizzare l'automa a stati finiti per rappresentare un semplice sistema automatico.
10	Le strutture del diagramma funzionale sequenziale, divergenza le variabili temporali	Utilizzare l'automa a stati finiti per rappresentare un sistemi automatici complessi
15	Realizzazione software di automi. Applicazioni ed esercitazioni con Arduino	Realizzazione di semplici automi tramite Arduino
<b>35</b>	Laboratorio: Utilizzo di CADeSimu e della scheda di prototipizzazione Arduino	