



"ETTORE MAJORANA" DI  
CASSINO

**Piano di lavoro annuale  
del docente**

*Mod. 04/PGDC*

Pag.1 di 15

## **Piano di Lavoro Annuale del Docente**


**Anno Scolastico 2021/2022**

**Classe 4 sez. AEA AUTOMAZIONE**

**Disciplina : SISTEMI AUTOMATICI**

**Docente : LOMBARDI AUGUSTO**

**Data di presentazione : 21 / 10 / 2021**

 <p>"ETTORE MAJORANA" DI CASSINO</p>	<p><b>Piano di lavoro annuale del docente</b></p>	<p>Mod. 04/PGDC</p> <p>Pag.2 di 15</p>
--	---	--

## **Presentazione della classe**

Dall'analisi dei test di ingresso si rileva un livello di preparazione di base appena sufficiente. E' necessario un periodo di ripasso e rafforzamento delle conoscenze.

### **Finalità educative**

In accordo con la programmazione annuale del Consiglio di classe, sono state individuate le seguenti finalità educative:

- far acquisire un metodo di indagine ed un apparato concettuale, tipici della sistemistica, come un mezzo di interpretazione di diversi processi fisici e tecnologici;
- fornire agli studenti conoscenze e capacità specifiche tali da metterli in grado di intervenire nel settore degli automatismi.

### **Obiettivi**

Utilizzare il patrimonio tecnologico secondo le esigenze nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici. Tali obiettivi mirano a formare giovani capaci di discernere e ragionare autonomamente e di essere sensibile ai vari problemi per inserirsi positivamente nella società'.


### **Obiettivi specifici disciplinari :**

#### **CONOSCENZE :**

- Riferimenti tecnici e normativi.
- Software dedicati.
- Linguaggi di programmazione evoluti
- Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile.
- Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.

#### **COMPETENZE :**

- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relativi a semplici situazioni lavorative simulate in laboratorio.
- Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.

 <p>"ETTORE MAJORANA" DI CASSINO</p>	<p><b>Piano di lavoro annuale del docente</b></p>	<p>Mod. 04/PGDC</p> <p>Pag.3 di 15</p>
--	---	--

## CAPACITA :

- Consultare i manuali d'uso e di riferimento.
- Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.
- Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema.
- Comprendere la differenza tra sistemi cablati e sistemi programmabili.

## Obiettivi minimi:

- analizzare processi prevalentemente di tipo fisico e dispositivi tecnici, impiegando concetti e strumenti di rappresentazione ( schemi a blocchi, linguaggi ) di tipo sistemistico;
- analizzare e progettare piccoli sistemi automatici, o parte di essi, mediante l'uso delle tecnologie conosciute e caratteristiche dell'indirizzo ( capacita' di analisi sintesi tra le varie discipline del corso di elettrotecnica ed automazione);
- 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.
- lavorare in gruppo rispettandone le regole per la realizzazione di un progetto;
  - partecipare a colloqui e dibattiti tecnici ascoltando ed intervenendo.


## **Metodologie e strategie didattiche**

La disciplina si affida ad un itinerario didattico che prevede, simultaneamente ed in modo integrato:

- l'acquisizione di idee generali, di analisi e di progetto derivati dalla teoria dei sistemi;
- l'applicazione, ma anche la rivisitazione ed il consolidamento, di leggi e modelli della scienza e specialmente della fisica;

## **Mezzi e strumenti**

- l'utilizzo della multimedialita' e di metodiche informatiche per allargare gli orizzonti socio-culturali e per integrare gli strumenti didattici tradizionali;
- lo sviluppo delle abilita' di documentazione, di rilevazione e di interpretazione delle esperienze di laboratorio come anche le conoscenze dei componenti, delle tecnologie e dei strumenti di misura impiegati;
- l'interpretazione e l'utilizzazione dei manuali e di internet per la normativa vigente e per i dati tecnici dei componenti.

 <p>"ETTORE MAJORANA" DI CASSINO</p>	<p><b>Piano di lavoro annuale del docente</b></p>	<p>Mod. 04/PGDC</p> <p>Pag.4 di 15</p>
--	---	--

### **Verifiche e valutazioni**

La verifica dell'apprendimento di ogni allievo verra' effettuata tenendo presente la realta' educativa del gruppo classe, il grado di difficolta' degli argomenti, l'orario scolastico, l'interdisciplinarita'. Esso si distinguono in :

-FORMATIVE e sono volte ad accertare gli obiettivi conseguiti dagli alunni allo scopo di :

- effettuare una valutazione dell'azione didattico-educativa ai fini di riorganizzare l'attivita' di insegnamento;
- programmare, dove necessario sportelli didattici per rimuovere ostacoli;
- controllare in itinere il processo di insegnamento-apprendimento svolgendo un'azione di feedback sia per l'alunno che per l'insegnante.

I strumenti della verifica formativa sono:

- esperienze di laboratorio;
- il controllo del lavoro fatto a casa;
- le ripetizioni dell'argomento trattato all'inizio della lezione successiva;
- risoluzioni di esercizi.

-SOMMATIVE o complessive e consistono in una serie di prove aventi lo scopo di quantificare il livello delle conoscenze e competenze degli allievi, ovvero di accertare il grado di raggiungimento degli obiettivi a conclusione di un modulo.

I strumenti della verifica sommativa sono:


- prove non strutturate: interrogazioni orali, quesiti a risposta libera.
- prove strutturate: quesiti a risposta multipla.

### **Criteri e metodi di valutazione**

Le valutazioni periodiche terranno conto dei risultati delle prove scritte e/o grafiche, orali e pratiche, nonché dei progressi ottenuti rispetto alla situazione di partenza. La valutazione tenderà a classificare gli allievi secondo il loro "rendimento" in base ad una duplice modalità:

- Per criterio: la prestazione dell'alunno viene confrontata con il livello di padronanza ritenuto indispensabile dal docente ( in base agli obiettivi prefissati)
- Per norma: la prestazione dell'alunno viene confrontata con quella della media della classe.

Concorreranno alla valutazione favorevole del profitto degli alunni anche la frequenza assidua alle lezioni e la partecipazione costruttiva al dialogo educativo

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	Piano di lavoro annuale del docente	Mod. 04/PGDC  Pag.5 di 15
---	--	---------------------------------

### **Strutturazione della programmazione disciplinare**

n°del modulo	UDA	n° u.d.	Unità didattiche	tempi
1	ANALISI DEI SISTEMI LINEARI DEL PRIMO ORDINE NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA	1	Funzione di trasferimento, L-trasformata	10
		2	Analisi della risposta di un circuito RC	10
		3	Analisi della risposta di un circuito RL	10
		4	Pulsazione di taglio	15
			SUBTOTALE	45
2	ANALISI DEI SISTEMI LINEARI DEL SECONDO ORDINE NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA	1	Analisi della risposta di un circuito RLC uscita su C	15
		2	Analisi della risposta di un circuito RLC uscita su R	15
		3	Coefficiente di smorzamento zeta	15
		4	Pulsazione naturale del circuito	15
			SUBTOTALE	60
3	SISTEMI CONTROREAZIONATI	1	Reazione negativa	15
		2	Criterio di Barkhausen	15
		3	Errori	10
			SUBTOTALE	40
4	STABILITA'	1	Definizione di margine di fase e di guadagno	5
		2	Criterio di stabilità di Bode	10
		3	Analisi della stabilità al variare del guadagno	10
		4	Analisi della stabilità di un motore in corrente continua e sua risposta ad un gradino di tensione	20
			SUBTOTALE	45

TOTALE(ORE) 190


### **Descrizione analitica delle UDA**

**TITOLO** : ANALISI DEI SISTEMI LINEARI DEL PRIMO ORDINE NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA

Relativamente al modulo n° 1 , si individuano i seguenti:

#### **Competenze**

conoscere i sistemi lineari del primo ordine nel dominio della frequenza.

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	<b>Piano di lavoro annuale del docente</b>	Mod. 04/PGDC  Pag.6 di 15
---	--	---------------------------------

finalizzati ad acquisire le seguenti:

### **Abilità**

Saper risolvere i sistemi lineari del primo ordine nel dominio della frequenza.

#### **UDA n°1: Funzione di trasferimento, L-trasformata**


<b>Competenze</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
Conoscere le funzioni di trasferimento di semplici circuiti e introduzione alla L-trasformata.	Conoscenza di matematica, fisica, elettrotecnica, elettronica.	Saper risolvere i sistemi lineari del primo ordine nel dominio della frequenza.

<b>Contenuti</b>	<b>Tempi in ore</b>	<b>metodologia</b>	<b>Mezzi e strumenti</b>
Definizione di funzione di trasferimento	10	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Introduzione alla trasformata di Laplace			<b>verifiche</b>
			Fine unità' didattica

#### **UDA n°2: Analisi della risposta di un circuito RC**

<b>Competenze</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
Conoscere la risposta di semplici circuiti RC nel dominio della frequenza	Conoscenza di matematica, fisica, elettrotecnica, elettronica.	Saper risolvere i sistemi lineari del primo ordine nel dominio della frequenza.

<b>Contenuti</b>	<b>Tempi in ore</b>	<b>metodologia</b>	<b>Mezzi e strumenti</b>
Analisi di un circuito RC	10 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
L-trasformata di un circuito RC			<b>verifiche</b>
Analisi di un circuito RC con i diagrammi di Bode			Fine unità' didattica

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	Piano di lavoro annuale del docente	Mod. 04/PGDC  Pag.7 di 15
---	--	---------------------------------

**UDA n°3:** Analisi della risposta di un circuito RL


Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere la risposta di semplici circuiti RL nel dominio della frequenza	Conoscenza di matematica, fisica, elettrotecnica, elettronica.	Saper risolvere i sistemi lineari del primo ordine nel dominio della frequenza.

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Analisi di un circuito RL	10 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
L-trasformata di un circuito RL			<b>verifiche</b>
Analisi di un circuito RL con i diagrammi di Bode			Fine unita' didattica

**UDA n°4:** Pulsazione di taglio

Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere la risposta di semplici circuiti del primo ordine nel dominio della frequenza	Conoscenza di matematica, fisica, elettrotecnica, elettronica.	Saper risolvere i sistemi lineari del primo ordine nel dominio della frequenza.

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Definizione pulsazione di taglio	15 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Pulsazione di taglio per un circuito RC			<b>verifiche</b>
Pulsazione di taglio per un circuito RL			Fine unita' didattica

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	Piano di lavoro annuale del docente	Mod. 04/PGDC  Pag.8 di 15
---	--	---------------------------------

**TITOLO** : ANALISI DEI SISTEMI LINEARI DEL SECONDO ORDINE NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA

Relativamente al modulo n° 3 , si individuano i seguenti:

### **Competenze**

conoscere i sistemi lineari del secondo ordine nel dominio del tempo e della frequenza.

finalizzati ad acquisire le seguenti:

### **abilità**

Saper risolvere i sistemi lineari del secondo ordine nel dominio del tempo e della frequenza

**UDA n°1:** Analisi della risposta di un circuito RLC uscita su C

### **Obiettivi**

<b>Competenze</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
Conoscere la funzione di trasferimento dei circuiti del secondo ordine. . .	Conoscenza di matematica , fisica, elettrotecnica, elettronica, L_trasformata e antitrasformata. .	Saper risolvere i sistemi lineari del secondo ordine nel dominio della frequenza .

<b>Contenuti</b>	<b>Tempi in ore</b>	<b>metodologia</b>	<b>Mezzi e strumenti</b>
Risposta di un circuito RLC uscita su C nel dominio della frequenza	15 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Simulazione tramite foglio elettronico			
			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

**UDA n°2:** Analisi della risposta di un circuito RLC uscita su R

<b>Competenze</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
-------------------	-------------------	----------------





"ETTORE MAJORANA" DI  
CASSINO

## Piano di lavoro annuale del docente

Mod. 04/PGDC

Pag.9 di 15

Conoscere la funzione di trasferimento dei circuiti del secondo ordine.

Conoscenza di matematica , fisica, elettrotecnica, elettronica .

Saper risolvere i sistemi lineari del secondo ordine nel dominio della frequenza .


Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Risposta di un circuito RLC uscita su R nel dominio della frequenza	15 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Simulazione tramite foglio elettronico			
			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

### UDA n°3: Coefficiente di smorzamento $\zeta$

Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere il coefficiente di smorzamento $\zeta$ .	Conoscenza di matematica , fisica, elettrotecnica, elettronica, L-trasformata, antitrasformata .	Saper calcolare $\zeta$ nei sistemi lineari del secondo ordine nel dominio della frequenza.

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Definizione del coefficiente di smorzamento $\zeta$	15 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Risposta di un circuito RLC al variare del coefficiente di smorzamento $\zeta$			
Simulazione tramite foglio elettronico			
			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

### UDA n°4: Pulsazione naturale del circuito $\omega$

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	<b>Piano di lavoro annuale del docente</b>	Mod. 04/PGDC  Pag.10 di 15
---	--	----------------------------------

Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere la pulsazione naturale del circuito $\omega$ .	Conoscenza di matematica , fisica, elettrotecnica, elettronica .	Saper calcolare $\omega$ sistemi lineari del secondo ordine nel dominio della frequenza.

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Definizione di pulsazione naturale del circuito $\omega$	15 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Risposta di un circuito RLC al variare della pulsazione naturale del circuito $\omega$			
Simulazione tramite foglio elettronico			
			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

### TITOLO : SISTEMI CONTROREAZIONATI

Relativamente al modulo n° 3 , si individuano i seguenti:

#### Competenze

conoscere i sistemi controreazionati nel dominio del tempo e della frequenza.

finalizzati ad acquisire le seguenti:


#### abilità

Saper risolvere i sistemi lineari controreazionati nel dominio del tempo e della frequenza

#### UDA n°1: Reazione negativa

Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere la funzione di trasferimento con reazione negativa.	Conoscenza di matematica , fisica, elettrotecnica, elettronica,	Saper risolvere i sistemi lineari controreazionati nel dominio della frequenza

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Definizione di reazione negativa e positiva: differenze	15 ore		Libri di testo, dispense

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	<b>Piano di lavoro annuale del docente</b>	Mod. 04/PGDC  Pag.11 di 15
---	--	----------------------------------

Risposta di un circuito reazionato negativamente e positivamente		Lezione frontale, problem solving	Computer,ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Simulazione tramite foglio elettronico			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

### UDA n°2: Criterio di Barkhausen


Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere il criterio di Barkhausen e sua influenza nella risposta	Conoscenza di matematica , fisica,elettrotecnica, elettronica,.	Saper risolvere i sistemi lineari controeazionati nel dominio della frequenza

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Criterio di Barkhausen	15 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer,ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Applicazioni del Criterio di Barkhausen			<b>verifiche</b>
Simulazioni			Fine unita' didattica

### UDA n°3: Errori

Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere la definizione di errore	Conoscenza di matematica , fisica,elettrotecnica, elettronica,	Saper risolvere i sistemi lineari controeazionati nel dominio della frequenza

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-----------	--------------	-------------	-------------------

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	<b>Piano di lavoro annuale del docente</b>	Mod. 04/PGDC  Pag.12 di 15
---	--	----------------------------------

Definizione di errore	10 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Classificazione dei sistemi in base al tipo di errore			
Esercitazioni			
			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

### **TITOLO : STABILITA'**

Relativamente al modulo n° 4 , si individuano i seguenti:

#### **Competenze**

conoscere la stabilita' dei sistemi nel dominio della frequenza.

finalizzati ad acquisire le seguenti:


#### **abilità**

Saper correggere i sistemi instabili

#### **UDA n°1: Definizione di margine di fase e di guadagno**

<b>Competenze</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
Conoscere le definizioni di margine di fase e di guadagno	Conoscenza di matematica, fisica, elettrotecnica, elettronica, sistemi controeazionati.	Saper risolvere i sistemi lineari controeazionati nel dominio della frequenza

<b>Contenuti</b>	<b>Tempi in ore</b>	<b>metodologia</b>	<b>Mezzi e strumenti</b>
definizione di margine di fase e di guadagno	5 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Esercitazioni			
			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	<b>Piano di lavoro annuale del docente</b>	Mod. 04/PGDC  Pag.13 di 15
---	--	----------------------------------

### UDA n°2: Criterio di stabilita' di Bode


Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere il criterio di stabilita di Bode	Conoscenza di matematica , fisica, elettrotecnica, elettronica, sistemi controeazionati.	Saper risolvere i sistemi lineari controeazionati nel dominio della frequenza

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Criterio di stabilita' di Bode e sue applicazioni nei diagrammi dei moduli e della fase	10 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo, dispense Computer, ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Simulazioni su carta logaritmica			
Esercitazioni			
			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

### UDA n°3: Analisi della stabilita' al variare del guadagno

Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere le tecniche di correzioni di un sistema variando il guadagno della catena diretta	Conoscenza di matematica , fisica, elettrotecnica, elettronica, sistemi controeazionati.	Saper risolvere i sistemi lineari controeazionati nel dominio della frequenza

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
tecniche di correzioni di un sistema variando il guadagno della catena diretta	10 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo dispense Computer Labview 8 Ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Simulazioni su carta logaritmica			
Esercitazioni			
			<b>verifiche</b>
			Fine unita' didattica

 "ETTORE MAJORANA" DI CASSINO	<b>Piano di lavoro annuale del docente</b>	Mod. 04/PGDC  Pag.14 di 15
---	--	----------------------------------

**UDA n°4:** Analisi della stabilità di un motore in corrente continua e sua risposta ad un gradino di tensione


Competenze	Conoscenze	Abilità
Conoscere il criterio di stabilità di Bode	Conoscenza di matematica, fisica, elettrotecnica, elettronica, sistemi controeazionati, Diagrammi di Bode	Saper risolvere i sistemi lineari controeazionati nel dominio della frequenza

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Funzione di trasferimento di un motore in corrente continua, costante di tempo meccanica e costante di tempo elettrica	20 ore	Lezione frontale, problem solving	Libri di testo dispense Computer Labview8 Ricerche su internet Laboratorio di Sistemi Automatici
Stabilizzazione di un motore in corrente continua			<b>verifiche</b>
Funzione di trasferimento di un motore in corrente continua, costante di tempo meccanica e costante di tempo elettrica			Fine unità didattica

**Il buon esito della presente programmazione annuale dipende dalla componentistica e dalla strumentazione disponibile e per questi ultimi dalla loro regolare verifica annuale.**

#### Scansione temporale

n°del modulo	Nome del modulo	Tempi in ore	Periodo
1	ANALISI DEI SISTEMI LINEARI DEL PRIMO ORDINE NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA	45	SETTEMBRE- OTTOBRE
2	ANALISI DEI SISTEMI LINEARI DEL SECONDO ORDINE NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA	60	NOVEMBRE- DICEMBRE
3	SISTEMI CONTROREAZIONATI	40	GENNAIO- FEBBRAIO
4	STABILITA'	45	MARZO-GIUGNO

 <p>"ETTORE MAJORANA" DI CASSINO</p>	<p>Piano di lavoro annuale del docente</p>	<p>Mod. 04/PGDC</p> <p>Pag.15 di 15</p>
--	--	---

UDA INTERDISCIPLINARE
<p><b>TITOLO : SISTEMA DI CONTROLLO DI UN AUTOMATISMO INDUSTRIALE</b></p>

OBIETTIVI	CONTENUTI	TEMPI (ORE)
<p>Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.</p>	<p>Trasduttori e sensoristica di specie Controllo di un automatismo di un attuatore.</p>	<p>10</p>

UDA DI EDUCAZIONE CIVICA
<p><b>TITOLO : IL CITTADINO RESPONSABILE</b></p>

OBIETTIVI	CONTENUTI	TEMPI (ORE)
<p>Sapere cosa provoca la corrente elettrica al corpo umano</p>	<p>Conoscere la normativa di sicurezza elettrica e di protezione da contatti diretti ed indiretti</p>	<p>10</p>

Cassino, 21 / 10 / 2021

IL DOCENTE

LOMBARDI      AUGUSTO