

Anno Scolastico 2023/24

## PROGETTUALITA' DIDATTICA DIPARTIMENTO

Disciplina **SISTEMI AUTOMATICI**

Classe **4AU**

- **DATI IN EVIDENZA IN PREMESSA** (*richiami al Regolamento dell'Obbligo di Istruzione, alle Linee Guida del I, II Biennio e del Quinto Anno, al PTOF ed alla progettualità d'Istituto*)

L'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" propone una formazione polivalente che unisce i principi, le tecnologie e le pratiche di tutti i sistemi elettrici, rivolti sia alla produzione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica, sia alla generazione, alla trasmissione e alla elaborazione di segnali analogici e digitali, sia alla creazione di sistemi automatici.

Grazie a questa ampia conoscenza di tecnologie i diplomati dell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" sono in grado di operare in molte e diverse situazioni: organizzazione dei servizi ed esercizio di sistemi elettrici; sviluppo e utilizzazione di sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici; utilizzazione di tecniche di controllo e interfaccia basati su software dedicati; automazione industriale e controllo dei processi produttivi, processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo; mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale.

La padronanza tecnica è una parte fondamentale degli esiti di apprendimento.

L'acquisizione dei fondamenti concettuali e delle tecniche di base dell'elettrotecnica, dell'elettronica, dell'automazione delle loro applicazioni si sviluppa principalmente nel II biennio. La progettazione, lo studio dei processi produttivi e il loro inquadramento nel sistema aziendale sono presenti in tutti e tre gli ultimi anni, ma specialmente nel quinto vengono condotte in modo sistematico su problemi e situazioni complesse.

L'attenzione per i problemi sociali e organizzativi accompagna costantemente l'acquisizione della padronanza tecnica. In particolare sono studiati, anche con riferimento alle normative, i problemi della sicurezza sia ambientale sia lavorativa.

Nell'articolazione Automazione viene approfondita la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di controllo.

- **METODOLOGIA E STRUMENTI**

Metodologie: lezioni frontali e dialogate; presentazioni dei concetti per mezzo di esempi e problemi reali; attività di gruppo, sia in aula che in laboratorio; attività laboratoriale orientata alla risoluzione, autonoma o guidata, di problemi.

Strumenti: libro di testo; fotocopie; contenuti multimediali; manuali tecnici; cataloghi tecnici; software di simulazione; software, strumentazione e componentistica in dotazione ai laboratori; modelli hardware di contesti reali; dispositivi multimediali della scuola o dei singoli docenti. Utilizzo di GSuite o Moodle per l'interazione a distanza con gli studenti. Per i dettagli si rimanda alle programmazioni dei singoli Docenti.

- **VERIFICHE** (*tipologia e numero per ogni Periodo*)  
*Tutte le verifiche devono contenere al loro interno i criteri di valutazione, giustificanti i punteggi assegnati e la valutazione attribuita*

Sono previste prove di natura sia **sommativa**, inerenti agli argomenti fondamentali del corso e finalizzate all'accertamento dell'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze, che **formativa**, volte a monitorare il grado di apprendimento e migliorarne i relativi processi. Le prove sono strutturate in maniera tale da permettere la discriminazione dei diversi livelli di apprendimento, con attenzione particolare per i livelli minimi.

Sono previste:

- un numero minimo di tre prove tra scritto ed orale per ciascun periodo;
- un numero minimo di una o due prove pratiche al primo periodo e due prove pratiche al secondo.

Il numero di prove previste potrà variare in caso di sospensione delle attività didattiche.

### **Valutazioni scritte**

I criteri di correzione (assegnazione dei punti) e valutazione (traduzione del punteggio in voto) sono dichiarati per iscritto in fase di somministrazione. La comunicazione agli studenti dell'esito delle prove e la documentazione della loro correzione, sono coerenti con i criteri adottati.

Il punteggio attribuito ai singoli quesiti è espresso nella griglia di valutazione, formulata in modo tale da tenere conto:

- della conoscenza dei contenuti;
- della conoscenza di regole e procedure di calcolo;
- della abilità nell'applicazione di tali regole e procedure;
- della capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per risolvere un problema.

Come esempio si propone la seguente tabella con punteggio espresso in quindicesimi.

*Esempio di griglia di valutazione*

indicatori	descrittori	punti	PUNTEGGIO PARZIALE				
			<b>Quesito A</b>	<b>Quesito B</b>	<b>Quesito C</b>	<b>Quesito D</b>	<b>Quesito E</b>
POSSESSO DI CONOSCENZE SPECIFICHE	gravemente lacunoso	1					
	insufficiente	2-3					
	sufficiente	4					
	adeguato	5					
	ottimo	6					
			<b>Quesito A</b>	<b>Quesito B</b>	<b>Quesito C</b>	<b>Quesito D</b>	<b>Quesito E</b>
LIVELLO DI COMPETENZA NELLA APPLICAZIONE DI METODI, PROPRIETA' E PROCEDURE SPECIFICHE	errori gravi	1-2					
	parziale, imprecisa	3					
	sufficiente	4					
	adeguato	5					
	ottimo	6					
			<b>Quesito A</b>	<b>Quesito B</b>	<b>Quesito C</b>	<b>Quesito D</b>	<b>Quesito E</b>
CHIAREZZA E CORRETTEZZA FORMALE NELL'ESECUZIONE	confuso	1					
	sufficiente	2					
	corretta, coerente e ordinata	3					
<b>TOTALE (A+B+C+D+E)</b>	<b>TOTALE PARZIALE</b>		<b>Quesito A</b>	<b>Quesito B</b>	<b>Quesito C</b>	<b>Quesito D</b>	<b>Quesito E</b>

Si ribadisce che la griglia riportata ha solo funzione esemplificativa: criteri e punteggi saranno definiti di volta in volta, in base al tipo di quesiti (problemi, domande, ...) e agli obiettivi della verifica.

La valutazione elaborata a partire dal punteggio è coerente con i "Criteri di valutazione del profitto" allegati al PTOF ed è definita nella progettualità docente o nei criteri di valutazione di ciascuna verifica.

**Valutazioni orali**

La valutazione si basa principalmente su prove scritte e pratiche. Non è però escluso il ricorso a prove orali. In questo caso i criteri per la valutazione sono specificati da ciascun docente nella propria programmazione.

L'esito delle interrogazioni sarà comunicato e motivato in maniera coerente con i criteri descritti nella griglia adottata.

Si propone di seguito un possibile modulo per la documentazione e comunicazione del processo di valutazione delle prove orali:

## COLLOQUIO ORALE

Disciplina : .....

Alunno : .....

Classe : .....

Data : ..... / ..... / .....

Note informative sullo svolgimento della prova: non sono consentite interazioni di nessun tipo con altri alunni;

### ARGOMENTI RICHIESTI

1) .....

2) .....

3) .....

Possesso di conoscenze specifiche	0-7
Carenza di elementi valutabili	0
Gravemente lacunoso	1-2
Insufficiente	3
Sufficiente	4
Adeguito	5-6
Ottimo	7

Livello di competenza nella applicazione di metodi, proprietà, procedure specifiche	0-7
Carenza di elementi valutabili	0
Errori e/o lacune gravi	1-2
Parziale, imprecisa	3
Sufficiente	4
Adeguito	5-6
Ottimo	7

Possesso di conoscenze specifiche	0-7
Carenza di elementi valutabili	2
Pochi elementi valutabili	3
Di difficile comprensione	3
Sufficiente	4
Comprensione agevole	5
Comprensione fluida e immediata	7

Punti (2-20)	[2]	[3,5]	[6, 7]	[8, 9]	[10, 11]	[12, 13]	[14, 15]	[16, 17]	[18]	[19]	[20]
Voto (1-10)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9,5	10

Argomento 1	Argomento 1	Argomento 1	Argomento 2	Argomento 2	Argomento 2	Argomento 3	Argomento 3	Argomento 3	tot	media
Possesso di conoscenze	Livello di competenze	Chiarezza e correttezza	Possesso di conoscenze	Livello di competenze	Chiarezza e correttezza	Possesso di conoscenze	Livello di competenze	Chiarezza e correttezza		

Docente di disciplina

VOTO: .....

.....

### Valutazioni pratiche

Le prove sugli argomenti di laboratorio ricadono, in base alla modalità di somministrazione, nei casi delle prove orali o scritte.

### Altri aspetti oggetto di valutazione

La valutazione degli allievi terrà conto anche:

- a) della progressione del livello di apprendimento raggiunto;
  - b) dell'impegno, misurato in termini di:
    - regolarità e precisione nello svolgimento del lavoro domestico;
    - rispetto della puntualità delle consegne per i lavori svolti a scuola (sia per quel che riguarda i tempi che gli obiettivi);
    - una documentazione verificabile dell'attività svolta (anche quando inserita nel contesto di un lavoro di gruppo): quaderno degli appunti, relazioni sulle esperienze di laboratorio, completamento dei compiti assegnati (qualora non svolti o errati) ...;
  - c) della qualità alla partecipazione in classe, definita dal complesso degli atteggiamenti dello studente nei confronti del lavoro comune durante le lezioni, con particolare riferimento all'attenzione dimostrata in classe, all'impegno nel perseguire un determinato obiettivo, all'interesse verso il dialogo educativo (codici valutativi dell'impegno / partecipazione / comportamento: ottimo, buono, discreto, sufficiente, insufficiente, gravemente insufficiente);
  - d) della frequenza intesa come presenza alle lezioni in presenza e a distanza (codici valutativi della frequenza: regolare, abbastanza regolare, con assenze mirate, discontinua, molto discontinua)
- **PROVE COMUNI e/o PROVA ESPERTA/RELAZIONE TECNICA** (*indicare classi e periodo di somministrazione*)

#### Prova comune

In assenza di classi parallele (pari anno e stessa articolazione) non sono previste prove comuni.

#### Prova esperta

Il dipartimento conferma, per il corrente anno scolastico, l'intenzione di somministrare la prova esperta nel secondo periodo del quarto anno (indicativamente a maggio), anziché nel primo periodo del quinto anno.

Questa scelta è motivata dalla discontinuità dei contenuti della disciplina Sistemi Automatici nel passaggio tra il quarto e il quinto anno: la collocazione della prova nel primo periodo del quinto anno risulterebbe troppo tardiva rispetto a contenuti appresi nella primavera dell'anno precedente ed eccessivamente prematura rispetto alla pretesa che gli studenti siano in grado di produrre una prestazione "esperta" sui contenuti del quinto anno.

- **PROGETTI** (*sviluppo di contenuti/abilità disciplinari e/o interdisciplinari, attività laboratoriali, strutturazione di UDA e progettualità di Educazione civica*)

Si rinvia alle programmazioni dei singoli docenti e ai documenti del consiglio di classe.

- **PROPOSTE DI AGGIORNAMENTO**

Saranno eventualmente definite in una prossima riunione di dipartimento.

Castelfranco Veneto, 14/10/23

Il Responsabile di Dipartimento, *Paolo Furlan*

• **PROGETTUALITA' di Sistemi automatici**

<b>CLASSE 4AU</b>	<p><b>N. ore settimanali 6 x 33 settimane = ore 198</b>          Tolto un 4% di ore da dedicare ad attività programmate dal c.d.c. e tolte 5 ore circa per l'insegnamento di Educazione Civica rimangono <b>185 ore</b>. La progettualità è basata su questo monte ore.  <b>N. ore effettive = ...</b></p>
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Competenze	Abilità	Conoscenze	Tempi	Modifiche a consuntivo
<p><b>1. Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.</b></p> <p><b>2. Utilizzare un linguaggio di programmazione di alto livello per la scrittura di programmi per l'automazione di consumo.</b></p> <p><b>3. Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</b></p>	<p>1. Scrivere un programma in linguaggio ad alto livello per PIC.</p> <p>2. Compilare un programma in linguaggio ad alto livello per PIC.</p> <p>3. Scaricare su PIC un file HEX.</p> <p>4. Collaudare il SW realizzato.</p> <p>5. Migliorare il SW precedentemente scritto.</p>	<p>Differenze tra architettura Von Neumann ed architettura Harvard.</p> <p>Differenze tra microprocessore e microcontrollore.</p> <p>Caratteristiche generali dei microcontrollori Microchip.</p> <p>Caratteristiche generali del PIC16F886.</p> <p>Stack e memoria programma.</p> <p>SFR e GPR: registri STATUS, INTCON, OPTION_REG, TIMER0, TRIS, PORT, ANSEL, ANSELH.</p> <p>Circuito di interfaccia del pin RA1.</p> <p>Confronto tra programmazione ad alto livello e programmazione a basso livello.</p> <p>Funzionamento e programmazione dell'ADC del PIC.</p> <p>Funzionamento di un display alfanumerico.</p> <p><u>Attività di laboratorio:</u> scrittura di SW per PIC16F886 per l'accensione coordinata di LED, per la realizzazione di azionamenti per motori Sbs, per l'acquisizione di grandezze analogiche, per la proiezione di dati su display LCD alfanumerico.</p>	<p>1° e 2°          Periodo          85 ore</p>	
<p><b>Microprocessori</b>          Descrivere la struttura a blocchi di principio di un microprocessore e delle sue parti, specie in relazione alle fasi di esecuzione di un'istruzione.          Descrivere il funzionamento di un accesso alla memoria (lettura o scrittura).</p>	<p>Comprendere la struttura a blocchi di un microprocessore e delle sue parti, e le fasi di esecuzione di un'istruzione.          Rappresentare l'evoluzione dei segnali relativi a un accesso alla memoria.</p>	<p>Struttura generale di un microprocessore: ALU, accumulatore, registri, bus, program counter, stack pointer, instruction register, logica di controllo, flag.</p> <p>Fasi di fetch ed execute nell'elaborazione di un'istruzione. Cenni sulla differenza tra sistemi CISC e RISC.</p> <p>Mappatura della memoria e selezione della corretta locazione a partire dai bit di indirizzo.</p>	<p>1°          periodo          15 ore</p>	

<p><b>Trasduttori</b>          Valutare le caratteristiche e i limiti di un trasduttore in base all'ambito di applicazione e alle informazioni fornite dal datasheet</p>	<p>Dimensionare un circuito di condizionamento per un determinato trasduttore.</p> <p>Linearizzare la caratteristica di un trasduttore.</p> <p>Scegliere il trasduttore più idoneo all'automazione da realizzare basandosi sulla documentazione tecnica fornita dai costruttori.</p>	<p>Definizioni: sensore, trasduttore, interfaccia.          Classificazione trasduttori per grandezza rilevata e tipo di output (corrente/tensione; analogico/digitale).          Definizione di precisione, risoluzione, linearità e sensibilità.          Caratterizzazione dei trasduttori: caratteristica I/O, linearità, range di funzionamento, sensibilità, tempo di risposta, isteresi, risoluzione, ...          Trasduttori di temperatura: termoresistenze, termistori, termocoppie, trasduttori integrati.          Estensimetri e relativi circuiti di misura (circuiti a ponte con 1, 2, 4 estensimetri).          Encoder: tachimetrici, incrementali e assoluti.          Tecniche di linearizzazione.          Schema amplificatore per strumentazione.          Cenni a trasduttori di tipo diverso: pressione, umidità, gas, luminosità e ad effetto Hall.</p>	<p>1°          periodo          20 ore</p>	
<p><b>Risposta armonica e diagrammi di Bode</b>          Ricavare la risposta in frequenza di un sistema</p> <p>Prevedere il comportamento del sistema alle varie frequenze.</p>	<p>Saper realizzare i diagrammi di Bode di semplici sistemi del primo e del secondo ordine</p>	<p>Ruolo delle funzioni sinusoidali nello studio dei circuiti lineari.</p> <p>Diagrammi di Bode: diagramma di una costante, diagramma di un polo di valore reale, diagramma di uno zero di valore reale. Diagramma di un polo nell'origine, diagramma di uno zero nell'origine, diagramma di poli complessi coniugati</p>	<p>2°          Periodo          20 ore</p>	
<p><b>Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.</b>          Saper realizzare un pilotaggio unipolare di un motore passo passo.          Saper realizzare un pilotaggio bipolare di un motore passo passo.          Saper realizzare un pilotaggio a passo intero.</p>	<p>Interpretare i dati tecnici forniti dai costruttori di motori stepper e dai costruttori dei relativi driver.</p> <p>Scrivere un SW per microcontrollore che generi la desiderata sequenza di eccitazione degli avvolgimenti del motore.</p>	<p>Principio di funzionamento di un motore passo passo a magnete permanente.          Motori passo passo unipolari e bipolari.          Avvolgimenti unipolari, bipolari.          Il pilotaggio dei motori passo passo, il pilotaggio unipolare, il pilotaggio bipolare, full step, half step, micro step (cenni).          Parametri caratteristici motori passo passo: lettura dei data sheet.          Generazione delle sequenze di eccitazione mediante microcontrollore.          Driver di potenza per i motori passo passo: driver unipolari e bipolari (cenni).</p>	<p>2°          Periodo          10 ore</p>	



<p><b>Introduzione alla trasformata di Laplace</b>          Utilizzare la trasformata come strumento di analisi del transitorio di semplici sistemi rappresentati dalla loro funzione di trasferimento.</p>	<p>Saper trasformare una funzione dal dominio del tempo al dominio di Laplace.</p> <p>Saper trasformare una funzione dal dominio di Laplace al dominio del tempo.</p> <p>Calcolare l'uscita di un sistema descritto da funzione di trasferimento, a partire dal suo ingresso.</p>	<p>Descrizione di un sistema nel dominio del tempo e dominio della variabile complessa s.</p> <p>Proprietà e teoremi relativi alla trasformata di Laplace. Trasformate e anti trasformate delle funzioni più comuni.</p> <p>Concetto di funzione di trasferimento.</p>	<p>2°          Periodo          15 ore</p>	
<p><b>Analizzare il funzionamento dei sistemi</b>          Utilizzare la trasformata come strumento di analisi del transitorio di semplici sistemi (RC, CR, LR, RL) in risposta a segnali di prova (impulso, gradino, rampa).</p>	<p>Applicare i teoremi della trasformata di Laplace per trasformare le equazioni differenziali che descrivono il comportamento dei componenti elettrici, termici ed idraulici in equazioni algebriche.</p> <p>Applicare le regole degli schemi a blocchi.</p> <p>Rappresentare su piano complesso poli e zeri delle funzioni di trasferimento.</p>	<p>Definizioni e classificazioni di sistemi e modelli.</p> <p>Componenti elettrici nel dominio di Laplace.</p> <p>Cenni a modelli di sistemi termici, idraulici elementari.</p> <p>Elementi costitutivi degli schemi a blocchi e loro funzioni all'interno degli schemi.</p> <p>Regole di semplificazione degli schemi a blocchi.</p> <p>Retroazione positiva e retroazione negativa.</p> <p>Definizione di zeri e poli di una F.d.T. e loro rappresentazione su piano complesso.</p>	<p>2°          Periodo          15 ore</p>	
<p><b>Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.</b></p>	<p>Tradurre uno schema funzionale, in un programma in LADDER.</p> <p>Simulare il funzionamento di un programma realizzato in LADDER su relativo SW per PLC</p>	<p>Elementi di struttura HW e SW di un PLC.</p> <p>Elementi di linguaggio LADDER</p> <p>Tecniche di traduzione di uno schema funzionale in un programma in linguaggio LADDER.</p>	<p>2°          periodo          5 ore</p>	

Castelfranco Veneto, 14/10/23

Il Responsabile di Dipartimento *Paolo Furlan*

Castelfranco Veneto, .....

Il Responsabile di Dipartimento .....

(revisione a consuntivo)

- **DATI IN EVIDENZA A CONSUNTIVO** (*in merito a decisioni assunte, verifiche effettuate, progetti realizzati, problematiche riscontrate e proposte di miglioramento per il prossimo anno scolastico*)

---

---

---

---

---

---

---

---

Castelfranco Veneto, .....

Il Responsabile di Dipartimento .....