



# **PROGRAMMAZIONE**

## **DIPARTIMENTO DI ELETTROTECNICA & ELETTROTECNICA**

**Classe:** 5 EA

**Articolazione:** AUTOMAZIONE

**Materia:** ELETTROTECNICA & ELETTRONICA

**A.S.:** 2024-2025

**Docenti:**



## FINALITÀ EDUCATIVE

Come recita il P.O.F.:

*"Gli allievi non saranno solo oggetto dell'azione insegnamento/apprendimento, ma **“co-protagonisti”** di essa, pertanto, saranno adeguatamente guidati a:*

**Mettersi** alla prova, ad autovalutarsi con senso critico e consapevolezza di sé con conseguente arricchimento della personalità;

**Acquisire** competenze metodologiche e formative per un consapevole inserimento civile e sociale;

**Acquisire** un adeguato senso di responsabilità (diritti/ doveri, lealtà, impegno, frequenza);

**Costruire** una base valoriale comune in cui riconoscersi (abitudine al vivere civile, attenzione alle problematiche del mondo, consapevolezza che la diversità è fonte di arricchimento e rifiuto dei pregiudizi).

*“L'istituto, nel proprio disegno educativo, promuove la formazione completa della persona, nel rispetto dei principi fondamentali sanciti dalla Costituzione della Repubblica italiana, con riferimento soprattutto agli artt. 2, 3, 9, 11, 33, 34, e ai diritti umani, sanciti dal diritto internazionale”.*

Il Dipartimento di Elettronica ed elettrotecnica fa proprie le indicazioni del P.T.O.F. cercando di sviluppare e potenziare negli allievi i seguenti valori:

- *La responsabilità (verso di sé e verso gli altri) collegata necessariamente alla libertà, che la rende possibile, e al rispetto dei diritti altrui.*
- *L'impegno profuso nel miglioramento di sé e degli altri che dà luogo al merito.*
- *La solidarietà nei confronti dei soggetti più deboli, pur senza “protezionismi”.*
- *La giustizia, che, fondandosi sul riconoscimento dell'uguaglianza dei diritti e dei doveri di tutti, nel rispetto delle regole, rappresenta al tempo stesso anche un esercizio di cittadinanza.*
- *La pace, intesa come rispetto delle posizioni di tutti e ripudio dell'intolleranza, anche in una prospettiva di dialogo interculturale e di multiculturalità.*
- *L'ambiente, nella consapevolezza che il pianeta Terra è patrimonio universale dell'umanità e delle generazioni future.*

**COMPETENZE COGNITIVE**

Il Dipartimento di Elettronica cercherà, inoltre, di sviluppare e potenziare le competenze cognitive trasversali di cui si è già sperimentato da vari anni il monitoraggio e la valutazione al biennio. Tra le competenze cognitive su cui concentrare l'attenzione si sono scelti tre punti esplicitati nella tabella seguente. Per ciascuno dei tre punti sono stati messi in evidenza i livelli in uscita per le due classi del secondo biennio e per l'ultimo anno.

<b>IMPARARE AD IMPARARE</b>	<b><i>“Organizza il proprio apprendimento valutando: tempi, strategie, modalità ....”</i></b>	
	<i>Secondo biennio</i>	
	Classe 3 <sup>^</sup>	Rispetta i tempi di consegna sia dei lavori in classe sia dei lavori domestici.
	Classe 4 <sup>^</sup>	Rispetta tempi di consegna e modi di esecuzione dei lavori.
	<i>Ultimo anno</i>	
	Classe 5 <sup>^</sup>	Sa gestire in modo autonomo il proprio lavoro in classe e domestico dominando le strategie più opportune per portare a termine i compiti assegnati nella maniera migliore.
	<b><i>“Utilizza la lingua scritta per attività di studio (appunti, riassunti, schemi, schedature, mappe ....”</i></b>	
	<i>Secondo biennio</i>	
	Classe 3 <sup>^</sup>	Sa prendere appunti in maniera precisa e puntuale. Sa commentare adeguatamente le soluzioni proposte negli elaborati scritti.
	Classe 4 <sup>^</sup>	Sa sintetizzare nelle varie forme utilizzando anche schemi, diagrammi, grafici.
	<i>Ultimo anno</i>	
	Classe 5 <sup>^</sup>	Sa ottimizzare e integrare l'uso di appunti e schemi anche con l'uso di sistemi informatici.
<b>COMUNICARE EFFICACEMENTE</b>	<b><i>“Pianifica ed organizza l'esposizione orale tenendo conto del destinatario, della situazione comunicativa, delle finalità, dei tempi.”</i></b>	
	<i>Secondo biennio</i>	
	Classe 3 <sup>^</sup>	Sa pianificare ed organizzare l'esposizione orale tenendo conto del destinatario.
	Classe 4 <sup>^</sup>	Sa pianificare e organizzare l'esposizione orale tenendo conto delle finalità.
	<i>Ultimo anno</i>	
	Classe 5 <sup>^</sup>	Sa pianificare e gestire in modo autonomo l'esposizione orale tenendo conto della destinazione, delle finalità e dei tempi.



## FINALITÀ E OBIETTIVI GENERALI

Come si evince dai programmi ministeriali l'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" deve proporre una formazione polivalente che unisca 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 il diplomato dell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica":

- ha competenze specifiche nel campo dei materiali e della tecnologia costruttiva dei sistemi elettronici e delle macchine elettriche, della generazione, elaborazione e trasmissione dei segnali elettrici ed elettronici, dei sistemi per la generazione, conversione e trasporto dell'energia elettrica e dei relativi impianti di distribuzione;
- nei contesti produttivi d'interesse, esprime le proprie competenze nella progettazione, costruzione e collaudo dei sistemi elettronici, degli impianti elettrici e dei sistemi di automazione;
- è in grado di programmare controllori e microprocessori;
- opera nell'organizzazione dei servizi e nell'esercizio di sistemi elettrici ed elettronici complessi;
- è in grado di sviluppare e utilizzare sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici;
- conosce ed è in grado di utilizzare le tecniche di controllo e interfaccia mediante software dedicato;
- integra conoscenze di elettrotecnica, di elettronica e di informatica per intervenire nell'automazione industriale e nel controllo dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico delle imprese relativamente alle tipologie di produzione;
- interviene nei processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico e adeguare gli impianti e i dispositivi alle normative sulla sicurezza;
- è in grado di esprimere le proprie competenze, nell'ambito delle normative vigenti, nel mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale, nonché di intervenire nel miglioramento della qualità dei prodotti e nell'organizzazione produttiva delle aziende;
- è in grado di pianificare la produzione dei sistemi progettati; descrive e documenta i progetti esecutivi ed il lavoro svolto, utilizza e redige manuali d'uso;
- conosce ed utilizza strumenti di comunicazione efficace e team-working per operare in contesti organizzati.



## COMPETENZE IN USCITA

### AREA ELETTRONICA ED ELETTRONICA

#### Competenza

N° 1	Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i principi e i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
N° 2	Spiegare e descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento.
N° 3	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.
N° 4	Gestire progetti.
N° 5	Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.
N° 6	Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.
N° 7	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare circuiti elettronici e/o sistemi automatici.
N° 8	Progettare circuiti elettronici con riferimento al settore di impiego.
N° 9	Progettare sistemi di controllo automatici.



## Ore di attività previste.

Le ore della materia sono state concordate in sede di dipartimento e in sede di Collegio dei docenti in 6 ore settimanali (di cui 3 di laboratorio). Complessivamente saranno circa 6 ore x 33 settimane  $\approx$  200 ore di cui 134 di teoria e 66 di laboratorio. A questo ammontare vanno tolte le ore che saranno dedicate al PCTO. Si stima, inoltre, che l'orario previsto per la materia venga ulteriormente ridotto a causa di visite guidate, progetti di Istituto, adesione a progetti proposti dal CIC e/o dalla biblioteca, autogestione, scioperi, assenze strategiche, assemblee di classe e di istituto, riunioni, attività integrative, prove di evacuazione ecc.... per cui rimarranno a disposizione circa **180 ore** da dedicare rispettivamente ad attività di insegnamento, verifiche, consolidamento, esercizi in classe, attività esperienziale di laboratorio.

Su tale base oraria si effettuerà la distribuzione dei contenuti nell'arco dell'anno scolastico.

## Tipi di verifica (n. minimo/tempi)

Poiché per quest'anno scolastico il Collegio dei Docenti ha deliberato di effettuare "il primo quadrimestre corto" si ritiene opportuno che il numero minimo di verifiche sommative nel primo quadrimestre sia di almeno due e almeno tre nel secondo, scelte tra le tipologie indicate di seguito. Tale numero però potrà subire dei tagli a causa della situazione sanitaria in cui viviamo attualmente. In linea di massima le verifiche, specie quelle scritte, andranno effettuate alla fine della trattazione delle varie unità e/o moduli. Nel caso di Didattica a Distanza o Didattica Digitale Integrata si prediligeranno verifiche da poter eseguire on-line su apposite piattaforme come per esempio Moodle.

Verifiche di tipo scritto scelte tra le seguenti:

- test a scelta multipla, a risposta chiusa, a soluzione rapida di semplici problemi;
- compiti in classe che prevedono il progetto e/o l'analisi dei circuiti e dei componenti elettrici ed elettronici studiati.

Verifiche di tipo orale:

- interrogazioni alla lavagna e brevi interrogazioni dal posto.

Verifiche di tipo pratico:

- esercitazioni in laboratorio consistenti nel montaggio e nella verifica sperimentale di circuiti studiati, nella prova o verifica del comportamento di componenti elettrici ed elettronici e nella stesura di una relazione sulla condotta della prova medesima.

Si dovranno effettuare almeno due verifiche sommative nel primo quadrimestre ed almeno tre nel secondo scelte tra le tipologie indicate.

Per poter avere un'indicazione sull'omogeneità dei processi insegnamento-apprendimento nelle varie sezioni del percorso "Elettrotecnica e Elettronica", i docenti della materia avranno cura di somministrare agli allievi una o più prove scritte prese tra quelle proposte per l'esame di stato negli anni passati.

## Carico di lavoro domestico per gli studenti

Il dipartimento ritiene che un allievo che segua con la dovuta serietà ed attenzione il lavoro svolto in classe nell'orario curricolare, per poter conseguire una preparazione ed un profitto sufficienti abbia la necessità di impegnarsi settimanalmente nello studio domestico per non meno di  $2^h \div 2^h 30'$

**Descrittori dei voti delle prove di verifica**

La tabella che segue riporta i descrittori dei voti del profitto generici. Le griglie di valutazione delle verifiche saranno formulate sulla base di queste indicazioni fornite dal Dipartimento e dal P.T.O.F.

<b>Voto</b>	<b>Giudizio</b>	<b>Conoscenza</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze</b>
<b>10</b>	Eccellente	Completa, precisa ed approfondita	<u>Esposizione organica e originale.</u> <u>Linguaggio</u> efficace e specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative ottime di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> rigorosa, critica e personale. <u>Osservazione e interpretazione</u> precise e personali. <u>Uso</u> autonomo di procedure tecniche disciplinari in vari contesti. <u>Uso</u> autonomo e pertinente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
<b>9</b>	Ottimo	Completa e precisa	<u>Esposizione organica, completa e precisa.</u> <u>Linguaggio</u> efficace e specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative ottime di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> rigorosa e critica; <u>Osservazione e interpretazione</u> precise e personali. <u>Uso</u> autonomo di procedure tecniche disciplinari in vari contesti. <u>Uso</u> autonomo e pertinente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
<b>8</b>	Buono	Completa	<u>Esposizione completa.</u> <u>Linguaggio</u> corretto e appropriato. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative appropriate di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> appropriati. <u>Osservazione e interpretazione</u> corrette e organiche. <u>Uso</u> corretto di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> corretto di strategie per la soluzione di problemi e processi.
<b>7</b>	Discreto	Abbastanza Completa e sostanzialmente sicura	<u>Esposizione chiara e ordinata.</u> <u>Linguaggio</u> adeguato ma non sempre specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative adeguate di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> abbastanza autonome e precise. <u>Osservazione e interpretazione</u> non sempre puntuali di procedure e tecniche disciplinari. <u>Uso</u> parziale di strategie per la soluzione di problemi e processi.
<b>6</b>	Sufficiente	Essenziale degli elementi principali della disciplina	<u>Esposizione chiara e semplice.</u> <u>Linguaggio</u> non sempre corretto. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative sufficienti di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> parziali con spunti autonomi. <u>Osservazione e interpretazione</u> sufficienti delle procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> complessivamente sufficiente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
<b>5</b>	Insufficiente	Superficiale, in presenza di errori	<u>Esposizione generica e stentata.</u> <u>Linguaggio</u> impreciso. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative parziali di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi</u> solo guidate. Effettua collegamenti solo parziali. <u>Osservazione e interpretazione</u> generiche di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> impreciso di strategie per la soluzione di problemi e processi.
<b>4</b>	Grave insufficienza	Frammentaria con errori rilevanti	<u>Esposizione incerta e disorganica.</u> <u>Linguaggio</u> approssimativo e improprio. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative scarse di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi</u> parziali e solo guidate. <u>Osservazione e interpretazione</u> lacunose e imprecise di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> lacunoso e impreciso di strategie per la soluzione di problemi e processi.
<b>3</b>	Insufficienza molto grave	Frammentaria e lacunosa degli elementi con errori gravi e diffusi	<u>Esposizione stentata, confusa e disorganica.</u> <u>Linguaggio</u> scorretto. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative stentate e scorrette di procedure tecniche disciplinari.	<u>Uso</u> molto lacunoso o assente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
<b>2</b>	Quasi nullo	Quasi completamente errata	<u>Esposizione confusa.</u> <u>Linguaggio</u> approssimativo. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative assenti di procedure tecniche disciplinari.	Quasi assente
<b>1</b>	Nullo	Completamente errata	<u>Esposizione decisamente confusa.</u> <u>Linguaggio</u> decisamente approssimativo. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative assenti di procedure tecniche disciplinari.	Assente



### Criteri di verifica e feedback

Verifica annuale del realizzato in relazione al progettato, con l'analisi dei relativi risultati in termini di profitto, capacità e competenze acquisite. In base ai risultati della verifica si procederà a eventuali modificazioni o integrazioni del presente piano di lavoro. Si prendono in considerazione modificazioni sulle modalità di approccio alla materia.

### Testo adottato

Volume in formato PDF:

G. BOBBIO, S. SAMMARCO	"E&E ELETTRONICA 3A",	PETRINI	ISBN	978-88-494-6209-8
E. CUNIBERTI, L. DE LUCCHI	"E&E ELETTRONICA 3B",	PETRINI	ISBN	978-88-494-6209-8

Volume cartaceo

G. BOBBIO, S. SAMMARCO	"E&E ELETTRONICA 3A",	PETRINI	ISBN	978-88-494-1784-5
E. CUNIBERTI, L. DE LUCCHI	"E&E ELETTRONICA 3B",	PETRINI	ISBN	978-88-494-1784-5
	+ DVD-ROM			





Nella programmazione descritta dettagliatamente nelle pagine successive si farà riferimento costante alle abbreviazioni per motivi di spazio riportate nella seguente

### LEGENDA:

Ux = Unità didattica numero x

#### Metodi e mezzi/

##### Metodo:

LF = Lezione frontale  
LI = Lezione interattiva  
LG = Lavoro di gruppo  
LM = Lavoro manuale o pratico  
EC = Esercizi in classe

##### Supporto didattico:

LT = Libro di testo e Manuali  
MA = Manuali tecnici del laboratorio.  
DI = Dispense o materiali scaricabili dalla rete (es. datasheets)  
AL = Appunti della lezione

##### Supporto tecnico:

LA = Laboratorio  
VP = Videoproiettore  
LL = Lavagna luminosa  
CD = Materiali in CD-Rom  
PC = Personal Computer, relativi pacchetti applicativi, internet.  
AO = Attrezzatura ordinaria del laboratorio

##### Verifiche

S = Scritta  
O = Orale  
PA = Pratica (montaggio / collaudo)

##### Tempi (ore):

PQ = Primo quadrimestre  
SQ = Secondo quadrimestre

##### Lavoro domestico:

ST = Studio teorico  
EX = Esercizi  
PT = Produzione tesine, relazioni

##### Competenze in uscita interessate:

i numeri fanno riferimento alle competenze in uscita riportate a pag. 5

**PROGRAMMAZIONE: PIANO DI FATTIBILITA' CLASSI 5^/Elettronica ed Elettrotecnica**

Nella settima colonna sono descritti i tempi previsti per trattare le varie unità didattiche. Si intenda che si tratta di tempi medi necessari per lo svolgimento degli argomenti comprese le esercitazioni alla lavagna, le simulazioni al computer e le prove di laboratorio. La durata effettiva delle spiegazioni e delle esercitazioni dipenderà da come la classe affronta e risponde agli stimoli proposti dall'insegnante.

	1°	2°	3°	4°	5°	6	7°	8°	9°
Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico	Competenze In uscita interessate
Modulo 1: Filtri passivi	Capacità di comprensione di un testo. Conoscenze di base di matematica e fisica. Comportamento in frequenza degli elementi di un circuito. Concetto di amplificazione e di attenuazione. Studio in frequenza. Saper leggere e interpretare i data-sheet dei componenti	U1 Filtri passivi: passa-basso, passa-alto, passa-banda, arresta-banda	Conoscere i concetti generali sui filtri. Classificazione dei circuiti filtranti: passa-basso, passa-alto, passa-banda, arresta-banda. Diagrammi di Bode del modulo e della fase dei vari filtri.	Saper analizzare le principali strutture circuitali che realizzano i vari tipi di filtri. Saper valutare le prestazioni dei filtri individuandone i parametri tipici. Saper dimensionare i componenti circuitali di un filtro passivo.	LF LI LG EC LT DI AL LA VP PC AO	S. O.	30	ST, EX 25 ore	1-2-3-4- 6-7-8-9
		LAB Esercitazioni con generatore di funzioni ed oscilloscopio. Determinazione della frequenza di risonanza. Filtri passivi: determinazione del tempo di ritardo, ampiezze e relazione tra forme d'onda di ingresso e di uscita	Impiego di pacchetti applicativi per la simulazione di semplici circuiti elettrici. La strumentazione di laboratorio ed i segnali. Software di simulazione	Misurare tensioni e correnti in alternata. Misurare potenze in alternata. Misurare sfasamenti tra segnali sinusoidali mediante l'uso dell'oscilloscopio.					1-2-3-4- 6-7-8-9



	1°	2°	3°	4°	5°	6	7°	8°	9°
Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico	Competenze in uscita interessate
<b>Modulo 2</b> <b>Amplificatori operazionali</b>	Capacità di comprensione di un testo. Conoscenze di base di matematica e fisica. Reti elettriche in continua e in alternata. Concetto di amplificazione. Parametri degli amplificatori. Studio in frequenza. Diodi e transistori. Saper leggere e interpretare i data-sheet dei componenti	U1 Applicazioni lineari degli AO. L'amplificatore operazionale. Funzionamento ad anello aperto. Funzionamento ad anello chiuso. A.O. invertente. A.O. non invertente. Applicazioni lineari degli A.O.: sommatore invertente e non invertente, differenziale. Caratteristiche degli A.O. reali. Compensazione in frequenza. A.O. integratore, A.O. derivatore. Convertitori I/V e V/I. Amplificatori logaritmici e antilogaritmici. Amplificatori con singola alimentazione.	Conoscere i parametri, le caratteristiche ed il funzionamento dell'amplificatore operazionale ideale e reale. Conoscere le configurazioni fondamentali in comportamento lineare. Conoscere le applicazioni per effettuare calcolo analogico. Conoscere i convertitori I/V e V/I. Conoscere il problema e i metodi della compensazione in frequenza. Conoscere gli amplificatori integratore e derivatore e gli amplificatori logaritmici.	Saper analizzare il comportamento di semplici circuiti lineari impieganti Amplificatori Operazionali. Saper utilizzare le configurazioni circuitali fondamentali per realizzare semplici funzioni matematiche ed applicazioni. Saper dimensionare i componenti circuitali tenendo conto delle specifiche applicative e del comportamento degli AO reali.	LF LI LG EC LT DI AL LA VP PC AO	S. O.	60	ST, EX 25 ore	1-2-3-4- 6-7-8-9
		LAB Misure su AO ad anello chiuso. Realizzazione delle configurazioni fondamentali e relative misure e collaudo	Conoscere praticamente le differenze tra AO ideale e reale. Conoscere le caratteristiche tecniche degli AO. Conoscere il modo di funzionamento delle configurazioni fondamentali.	Saper effettuare montaggi e misure su circuiti con Amplificatori Operazionali. Saper individuare eventuali malfunzionamenti.					1-2-3-4- 6-7-8-9
		U2 Applicazioni non lineari degli AO. Raddrizzatori di precisione. Circuiti limitatori di precisione. Comparatori a finestra. Comparatori con isteresi (Trigger di Schmitt).	Conoscere il funzionamento di un raddrizzatore di precisione ad una e a due semionde. Conoscere il circuito rivelatore di picco. Conoscere il funzionamento di comparatori invertenti e non invertenti. Conoscere il funzionamento di comparatori con isteresi (trigger) invertenti e non invertenti.	Saper analizzare e progettare circuiti utilizzanti AO in funzionamento non lineare come raddrizzatori, limitatori e comparatori con e senza isteresi.					1-2-3-4- 6-7-8-9
		LAB Realizzazione e misure su raddrizzatori di precisione, limitatori e comparatori.	Conoscere praticamente il funzionamento dei circuiti in questione	Saper realizzare praticamente i circuiti non lineari e saperne fare il collaudo e il rilievo delle forme d'onda.					1-2-3-4- 6-7-8-9



	1°	2°	3°	4°	5°	6	7°	8°	9°
Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico	Competenze Ministeriali interessate
<b>Modulo 3: Macchine elettriche</b>	Capacità di comprensione di un testo. Nozioni di base di matematica e fisica. Calcolo vettoriale: somme e differenze tra vettori. Calcolo con i numeri complessi. Diagrammi vettoriali. Principi fondamentali delle macchine rotanti. Concetti di energia e potenza, coppia e velocità angolare. Conoscere il funzionamento del trasformatore ed il suo circuito equivalente. Conoscere il funzionamento del campo rotante.	U1 Macchine a induzione o asincrone.	Conoscere la costituzione e il funzionamento del motore asincrono. Conoscere il circuito equivalente di un motore asincrono.	Saper tracciare lo schema elettrico del circuito equivalente. Saper calcolare le varie grandezze nel funzionamento a vuoto e sotto carico di un motore. Saper ricavare i parametri del motore dalle prove a vuoto e in corto circuito. Saper tracciare il diagramma circolare e ricavarne le caratteristiche esterne del motore.	LF LI EC LT DI AL	S / O		ST EX 4 ore	1-2-3-7-8-9
		LAB Simulazione del funzionamento di una macchina asincrona.	Conoscere le metodologie per la misurazione dei parametri caratteristici di un motore asincrono. Software di simulazione	Saper effettuare la prova a vuoto e la prova in corto circuito di un motore asincrono. Saper utilizzare software per le simulazioni elettriche.	LG LM PC AO	PA	26	PT	1-2-3-6-7-8-9



	1°	2°	3°	4°	5°	6	7°	8°	9°
Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico	Competenze Ministeriali interessate
<b>Modulo 4:</b> <b>Macchine elettriche in corrente continua e speciali</b>	Capacità di comprensione di un testo. Nozioni di base di matematica. Sistemi di equazioni di primo grado. Eseguire calcoli algebrici. Eseguire operazioni fondamentali tra vettori Leggere e tracciare diagrammi cartesiani. Unità di misura, multipli e sottomultipli e correlazioni.	U1 Dinamo a magneti permanenti:	Acquisire i principi fondamentali delle macchine rotanti. Conoscere la costituzione e il funzionamento della dinamo.	Saper calcolare le costanti fondamentali della dinamo. Saper tracciare la caratteristica a vuoto e sotto carico di una dinamo. Saper ricavare un circuito equivalente della dinamo in base alle sue caratteristiche elettriche e meccaniche.	LF LI EC  LT DI AL	S / O	12 PQ	ST EX 4 ore	1-2-3-7-8-9
	Legge di ohm generalizzata. Concetti di energia e potenza. Concetto di coppia e velocità angolare. Conoscere il principio della tensione indotta in un conduttore in movimento.	U2 Motore a corrente continua a magneti permanenti.	Acquisire i principi fondamentali delle macchine rotanti. Conoscere la costituzione e il funzionamento del motore a Magnet permanenti.	Saper calcolare i parametri di un motore a magneti permanenti. Saper tracciare la caratteristica a vuoto e sotto carico di un motore a magneti permanenti. Saper ricavare un circuito equivalente del motore in base alle sue caratteristiche elettriche e meccaniche.		S / O	12 PQ	ST EX 4 ore	1-2-3-7-8-9



	1°	2°	3°	4°	5°	6	7°	8°	9°
Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico	Competenze Ministeriali interessate
<b>Modulo 5</b> <b>Alimentatori e elettronica di potenza</b>	Capacità di comprensione di un testo. Nozioni di base di matematica e fisica. Limiti e derivate. Segnali sinusoidali. Reti elettriche in regime continuo e sinusoidale. Diodi e transistori. Circuiti raddrizzatori a una e due semionde. Trasformatore. Amplificatori operazionali.  Circuiti risonanti.  Transistori nell'induttanza. Effetto elettromagnetico. BJT e MOS in ON/OFF. Dissipazione termica.	U1 I tiristori	Conoscere i tiristori e il loro impiego. Conoscere le applicazioni dei transistor di potenza.	Saper interpretare i parametri dei transistori di potenza e dei tiristori.	LF LI EC LT DI AL	S / O PA	8 SQ	ST EX	1-2-3-6- 7-8-9
		U2 Gli alimentatori	Conoscere gli alimentatori switching e i convertitori DC/DC.	Saper riconoscere le caratteristiche dei servomotori e le varie tecniche di azionamento. Saper trattare gli alimentatori switching. Saper realizzare e collaudare semplici azionamenti per servomotori.			8 SQ	ST EX	1-2-3-6- 7-8-9
		LAB	Conoscere i tiristori e il loro impiego. Conoscere le applicazioni dei transistor di potenza. Conoscere gli alimentatori switching e i convertitori DC/DC	Saper effettuare le misurazioni base su SCR e TRIAC.	LG LM PC AO	PA	8 SQ	PT	1-2-3-6- 7-8-9



	1°	2°	3°	4°	5°	6	7°	8°	9°
Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico	Competenze Ministeriali interessate
<b>Modulo 6</b> <b>Acquisizione, elaborazione e trasmissione dei segnali</b>	Capacità di comprensione di un testo. Nozioni di base di matematica e fisica. Sistema di numerazione binario e esadecimale. Circuiti digitali. Configurazioni fondamentali dell'amplificatore operazionale. Filtri.	U1 Acquisizione e elaborazione dei segnali.	Conoscere le caratteristiche generali dei sistemi di acquisizione dati e i trasduttori. Conoscere le tecniche per il condizionamento dei segnali analogici. Conoscere il problema dei disturbi e le tecniche per la loro riduzione o eliminazione. Conoscere gli amplificatori per strumentazione. Conoscere i circuiti sample and hold e le tecniche di multiplazione analogica e digitale. Conoscere i convertitori A/D, D/A, V/F, F/V. Conoscere le tecniche di interfacciamento di convertitori A/D con i microprocessori. Conoscere le tecniche di distribuzione dei dati.	Saper definire gli elementi che compongono un sistema di acquisizione e distribuzione dati in funzione delle specifiche applicative. Saper dimensionare circuiti di condizionamento. Saper interpretare le specifiche tecniche dei componenti integrati per progettare sistemi di conversione A/D e D/A.	LF LI EC  LT DI AL	S / O	24 SQ	ST EX	1-2-3-6-7-8-9
	Trigonometria. Segnali sinusoidali. Teorema di Fourier. Campionamento e quantizzazione	U2 Tecnica di trasmissione analogiche e digitali.	Conoscere i tipi di sistemi di trasmissione. Conoscere i tipi di modulazione. Conoscere i segnali modulati e la loro rappresentazione spettrale. Conoscere le tecniche di multiplazione FDM e TDM. Conoscere le tecniche per la trasmissione dei dati. Conoscere le interfacce e i principali protocolli di comunicazione.	Saper comprendere le problematiche relative alla trasmissione dei segnali. Saper valutare le caratteristiche dei vari tipi di modulazione. Saper scegliere e implementare il protocollo di comunicazione per la trasmissione dati in funzione delle specifiche applicative.	LF LI EC  LT DI AL	S / O	10 SQ	ST EX	1-2-3-6-7-8-9



## CONTENUTI MINIMI IRRINUNCIABILI

Vengono di seguito riportati i contenuti minimi irrinunciabili che al termine dell'anno scolastico devono essere acquisiti dagli allievi e sulla base dei quali sarà valutata la loro ammissione all'esame di stato:

- circuito equivalente del trasformatore monofase (se non svolto nella classe quarta)
- prove a vuoto e in cc del trasformatore (se non svolto nella classe quarta)
- configurazioni degli amplificatori operazionali (comparatore, sommatore, differenziale, conversione I-V) (se non svolto nella classe quarta)
- principi di funzionamento delle macchine in cc
- principi di funzionamento della macchina asincrona e degli inverter
- conoscere i concetti fondamentali sui filtri passivi e attivi del I° ordine
- conoscere i principali circuiti generatori di onda quadra, triangolare
- principio di funzionamento della conversione A/D e D/A)
- principio di funzionamento degli SCR e dei TRYAC