



**Ministero dell'istruzione,  
dell'università e della ricer-  
ca**

## **Liceo Tecnologico**

**Indirizzo Elettrico Elettronico**

**Indicazioni nazionali per i  
Piani di Studio Personalizzati**

**Obiettivi Specifici di Apprendimento**

**Indirizzo: Elettrico Elettronico**

Discipline con attività di laboratorio	3°		4°		5°	
Sistemi automatici	165	(99)	198	(99)	231	(132)
Elettrotecnica ed Elettronica	264	(99)	198	(99)	198	(66)
Tecnologie e progettazione CAD	132	(99)	165	(132)	165	(132)
<i>Totale discipline di indirizzo</i>	561		561		594	

## SECONDO BIENNIO

*SISTEMI AUTOMATICI*

- **Algoritmi e loro rappresentazione**
  - **Sistemi lineari**
  - **Strumenti matematici**
  - **Sistemi informatici e reti di calcolatori**
  - **Principi di automazione**
  - **Elementi di teoria dell'informazione e della trasmissione**
  - **Trattamento dei Segnali**
  - **Sistemi digitali**
  - **Strumenti software per la Progettazione, il calcolo e la simulazione**
- Individuare e rappresentare algoritmi per la soluzione di semplici sistemi.
  - Associare ad un sistema fisico il modello matematico.
  - Analizzare per analogie il comportamento dei sistemi fisici.
  - Risolvere un sistema ad "n" equazioni, con supporto informatico.
  - Descrivere il funzionamento dei sistemi a microprocessore anche in termini di software.
  - Illustrare gli aspetti funzionali delle reti per lo scambio di informazioni.
  - Descrivere gli aspetti dell'automazione in riferimento alle varie tecnologie.
  - Illustrare tecniche di comando e regolazione.
  - Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.
  - Valutare l'influenza dei mezzi trasmissivi sui segnali.
  - Valutare l'effetto dei disturbi di origine esterna ed interna.
  - Studiare nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza segnali analogici e digitali.
  - Utilizzare i metodi di conversione e codifica dei segnali.
  - Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti.
  - Utilizzare i software dedicati per l'analisi e la simulazione.

*ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA*

- **Grandezze elettriche e magnetiche**
- Applicare e rappresentare il legame tra le grandezze caratteristiche di un bipolo elettrico.
  - Valutare i risultati delle misure anche in riferimento alla teoria degli errori.
  - Interpretare e descrivere i fenomeni elettromagnetici e applicare le relative leggi.

- **Strumenti, modelli e procedure**
  - Utilizzare e proporre modelli, descrittivi e interpretativi, e analogie.
  - Essere consapevole del potere predittivo e dei limiti di validità di un modello.
- **Circuiti elettrici**
  - Risolvere circuiti elettrici, semplici e complessi, individuando i metodi adeguati.
  - Analizzare il comportamento di componenti reattivi in regime transitorio e sinusoidale.
  - Calcolare l'energia e la potenza ed effettuare il bilancio energetico.
- **Circuiti logici**
  - Caratterizzare sistemi digitali da quelli analogici.
  - Utilizzare i sistemi di numerazione e codici.
  - Operare con le principali funzioni booleane con applicazioni di proprietà, teoremi e metodi di minimizzazione.
  - Progettare semplici reti combinatorie e sequenziali.
- **Macchine elettriche**
  - Descrivere le caratteristiche delle macchine elettriche
- **Controllo delle macchine elettriche**
  - Utilizzare le apparecchiature e le tecniche di conversione dell'energia elettrica per il controllo e la regolazione delle macchine elettriche.
- **Apparecchiature di analisi, rilevazione e controllo dei processi**
  - Individuare il tipo di trasduttore e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo.
- **Mezzi trasmissivi**
  - Mettere in relazione le grandezze elettriche con gli aspetti fisici costitutivi dei mezzi trasmissivi.
  - Dimensionare e caratterizzare i parametri dei diversi mezzi di trasmissione.
  - Utilizzare i mezzi trasmissivi.
- **Elaborazione di segnali digitali ed analogici**
  - Utilizzare i dispositivi per la generazione e l'elaborazione di segnali.
  - Illustrare i metodi e i dispositivi per la conversione digitale - analogico e analogico - digitale.
- **Impianti e rischi di esercizio**
  - Comprendere la funzione dell'impianto e individuare gli elementi costituenti.
  - Individuare e definire il rischio.
  - Definire la sicurezza e l'affidabilità.
  - Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile e l'errore umano.
- **Aspetti normativi e legislativi**
  - Classificare gli enti formatori nazionali e internazionali e le loro funzioni.
  - Differenziare le prescrizioni di legge e le norme tecniche in riferimento al settore elettrico.
- **Gestione del rischio elettrico**
  - Conoscere e valutare i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica e della compatibilità elettromagnetica in ambienti ordinari e particolari.
  - Valutare ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti.

### *TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE CAD*

- **Storia ed evoluzione dei processi produttivi**
  - Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.
- **Materie prime e loro trasformazioni nei processi tecnologici**
  - Riconoscere i materiali, valutarne le problematiche d'impiego e trasformazione nei processi tecnologici.
- **I processi produttivi**
  - Analizzare un processo produttivo, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri.
  - Rappresentare i processi utilizzando modelli grafici e matematici.

- **Problemi energetici connessi all'impiego e alla trasformazione dei materiali nei processi tecnologici**
  - **Problematiche ambientali connesse ai processi tecnologici**
  - **Principi di automazione applicata ai processi tecnologici**
  - **Principi di gestione e controllo dei processi produttivi e degli impianti**
  - **Controlli statistici sul prodotto**
  - **Qualità e certificazione dei prodotti**
  - **Tecnologia dei materiali**
  - **I Progetto**
  - **Realizzazione del progetto di massima**
  - **Sviluppo e controllo del progetto**
  - **Integrazione e collaudo**
  - **Aspetti economico-finanziari**
- Effettuare valutazioni qualitative e quantitative relativamente all'impiego e alla trasformazione dei materiali nei processi tecnologici.
  - Analizzare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi nel rispetto delle normative, nazionali e comunitarie, di tutela dell'ambiente.
  - Rappresentare semplici sistemi di automazione applicati ai processi tecnologici descrivendone gli elementi che li costituiscono in relazione alle funzioni, alle caratteristiche e ai principi di funzionamento.
  - Analizzare i metodi di controllo e gestione dei parametri tecnologici, organizzativi ed economici dei processi.
  - Analizzare ed effettuare la rappresentazione di semplici procedure di gestione e controllo di processi e impianti.
  - Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione del prodotto.
  - Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificare le norme di riferimento.
  - Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.
  - Descrivere le caratteristiche dei materiali conduttori, isolanti e semiconduttori.
  - Interpretare e descrivere il comportamento dei dispositivi a semiconduttore.
  - Individuare e descrivere le parti costituenti un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dalla ideazione alla commercializzazione
  - Individuare e definire la tipologia di prodotto in funzione delle esigenze del mercato, i fattori che lo caratterizzano e gli aspetti relativi alla sua realizzazione.
  - Individuare i criteri di uno studio di fattibilità.
  - Definire i criteri per impostare un piano di sviluppo.
  - Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto.
  - Gestire, con un approccio di tipo sistemico, lo sviluppo e il controllo del progetto tenendo conto delle specifiche da soddisfare, anche mediante l'utilizzo di strumenti software.
  - Effettuare la misura degli avanzamenti della produzione.
  - Produrre la documentazione del processo.
  - Identificare le procedure per il collaudo di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.
  - Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.
  - Effettuare una valutazione dei costi in relazione alla gestione di un processo di produzione e alla realizzazione di un prodotto.

## QUINTO ANNO

### *SISTEMI AUTOMATICI*

- **Sistemi di acquisizione e trasmissione dell'informazione**
  - **Sistemi a logica programmabile**
- Descrivere i sistemi di acquisizione e di acquisizione dati
  - Applicare i metodi per la moltiplicazione nel dominio del tempo e della frequenza.
  - Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica

- **Sistemi di controllo automatico**
  - **Automazione industriale**
- programmabile (PLC e microcontrollori).
  - Sviluppare programmi applicativi.
  - Sviluppare programmi per il monitoraggio ed il controllo di semplici sistemi.
  - Utilizzare sistemi di controllo automatico analogici e digitali
  - Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche ed oleodinamiche.

### *ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA*

- **Produzione di energia elettrica con fonti convenzionali e rinnovabili**
  - **Distribuzione e utilizzo dell'energia elettrica**
  - **Controllo automatico**
  - **Monitoraggio di un impianto**
  - **Applicazioni operative**
- Valutare gli aspetti generali, tecnici ed economici della produzione di energia elettrica.
  - Valutare l'impatto ambientale.
  - Affrontare le problematiche relative al trasporto, alla distribuzione ed all'utilizzo dell'energia elettrica.
  - Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti di distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica.
  - Effettuare il bilancio energetico.
  - Individuare i rischi connessi all'utilizzo dell'energia elettrica.
  - Applicare i metodi per l'analisi dei sistemi di controllo.
  - Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio ed al controllo.
  - Eseguire il controllo di un impianto ai fini della sicurezza con misure di verifiche iniziali e verifiche periodiche.
  - Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.

### *TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE CAD*

- **Tecniche e strumenti di gestione del progetto**
  - **Sistematizzazione del progetto**
  - **Sviluppo e industrializzazione**
  - **Analisi e controllo dei costi**
  - **Qualità e certificazione**
  - **Principi di marketing**
  - **Sviluppo di un progetto applicativo**
- Comprendere e applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi: W.B.S. (*Work Breakdown Structure*), P.E.R.T. (*Project Evaluation Review Technique*), C.P.M. (*Critical Path Method*), tabelle di GANTT.
  - Analizzare il progetto con l'obiettivo di ottimizzare sia l'attività di gestione e controllo dello stesso, sia le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi.
  - Programmare, gestire e controllare il processo di sviluppo e industrializzazione del prodotto, tenendo conto dei fattori di internazionalizzazione e globalizzazione.
  - Calcolare i costi di progetto, sviluppo e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.
  - Applicare le normative nazionali e comunitarie per la certificazione di qualità dei prodotti.
  - I principi generali del marketing.
  - Rapportare le strategie aziendali alle specifiche esigenze del mercato.
  - Ipotizzare nuove strategie risolutive sulla base dei risultati del monitoraggio.
  - Analizzare, descrivere, pianificare e gestire un progetto concreto prevedendo le risorse umane e materiali.

- **Applicazioni operative**
  - Valutare il progetto in rapporto ai tempi ed ai costi.
  - Analizzare e realizzare progetti applicativi relativi ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.
- **Organizzazione dei processi produttivi**
  - Comprendere, analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.
- **Gestione e controllo dei processi e degli impianti**
  - Effettuare il controllo e la gestione dei parametri tecnologici, organizzativi ed economici dei processi.
  - Analizzare ed effettuare la rappresentazione di procedimenti complessi di gestione e controllo di processi e impianti.
- **Sicurezza e prevenzione**
  - Individuare le cause di rischio nei processi produttivi e in genere negli ambienti di lavoro.
  - Applicare le leggi e le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza anche attraverso l'analisi e l'eventuale adeguamento delle protezioni.
- **Analisi dei costi dei processi produttivi**
  - Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi, agli aspetti economico- sociali e alla sicurezza.
- **Utilizzo delle risorse energetiche e impiego delle energie rinnovabili**
  - Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (*Life Cycle Analysis*).
  - Cogliere l'opportunità di utilizzare fonti energetiche alternative, individuando adeguati criteri di ottimizzazione delle risorse.
- **Smaltimento dei rifiuti**
  - Individuare, analizzare e affrontare, nel rispetto delle leggi e delle normative vigenti, nazionali e comunitarie, le problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi.