

## Istituti Tecnici - Settore tecnologico Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

### Articolazione Elettronica

Quadro orario generale	1° biennio		2° biennio		5° anno
	1^	2^	3^	4^	5^
Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici**			149	149	179
Elettrotecnica ed Elettronica**			208	179	179
Sistemi automatici**			119	149	149
Area di autonomia per il potenziamento delle discipline curriculari e per la caratterizzazione dei piani di studio dell'istituzione scolastica			89	89	89

\*\* Triennio: n. 28 unità di lezione in compresenza con l'insegnante tecnico pratico

## **Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici**

Il docente di “Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

### **COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO**

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- *utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi;*
- *gestire progetti;*
- *gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali;*
- *analizzare il valore, i limiti ed i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale, con particolare attenzione alla sicurezza di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;*
- *redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;*
- *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.*

La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e circuiti elettronici

L'articolazione dell'insegnamento di “Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

## Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici. Secondo biennio

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</li> <li>– Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</li> <li>– Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto ed integrato.</li> <li>– Progettare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.</li> <li>– Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori.</li> <li>– Progettazione di circuiti con microcontrollori.</li> <li>– Disegnare e realizzare reti e funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali.</li> <li>– Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati.</li> <li>– Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</li> <li>– Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.</li> <li>– Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</li> <li>– Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</li> <li>– Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici.</li> <li>– Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.</li> <li>– Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti.</li> <li>– Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi negli ambienti di lavoro del settore.</li> <li>– Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione.</li> <li>– Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.</li> <li>– Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico</li> <li>– Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi.</li> <li>– Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per esecutivo.</li> <li>– Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.</li> <li>– Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proprietà tecnologiche dei materiali del settore.</li> <li>– Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati.</li> <li>– Componenti, circuiti e dispositivi tipici del settore di impiego.</li> <li>– Circuiti basati sull'utilizzo dei microcontrollori.</li> <li>– Interazione fra componenti ad apparecchiature appartenenti ad aree tecnologiche diverse.</li> <li>– Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati.</li> <li>– Impiego del foglio di calcolo elettronico.</li> <li>– Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica.</li> <li>– Teoria della misura e della propagazione degli errori.</li> <li>– Metodi di rappresentazione e di documentazione.</li> <li>– Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</li> <li>– Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità.</li> <li>– Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.</li> <li>– Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico.</li> <li>– Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.</li> <li>– Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto.</li> <li>– Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</li> <li>– Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.</li> <li>– Manualistica d'uso e di riferimento.</li> <li>– Principi di economia aziendale.</li> <li>– Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.</li> <li>– Modelli per la rappresentazione dei processi.</li> <li>– Ciclo di vita di un prodotto.</li> </ul>

## I.T. tecnologico - Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

### Articolazione Elettronica

#### Abilità

#### Conoscenze

- Individuare i criteri di uno studio di fattibilità.
  - Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.
  - Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali
  - Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.
  - Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti.
  - Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema
  - Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati
-

## Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici. Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizzare e progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale e di potenza, circuiti per la generazione e per la trasformazione dei segnali periodici e non periodici e per l'acquisizione dati.</li> <li>– Risolvere problemi di interfacciamento.</li> <li>– Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting).</li> <li>– Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici.</li> <li>– Utilizzare strumenti di misura virtuali.</li> <li>– Adottare procedure di misura normalizzate.</li> <li>– Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.</li> <li>– Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.</li> <li>– Applicare i principi della trasmissione dati.</li> <li>– Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.</li> <li>– Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi.</li> <li>– 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).</li> <li>– Identificare i criteri per la certificazione di qualità.</li> <li>– Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza.</li> <li>– Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza.</li> <li>– Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare.</li> <li>– Misurare gli avanzamenti della produzione.</li> <li>– Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.</li> <li>– Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche.</li> <li>– Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.</li> <li>– Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.</li> <li>– Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</li> <li>– Trasduttori di misura.</li> <li>– Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.</li> <li>– Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi.</li> <li>– Circuiti e dispositivi di controllo e di interfacciamento.</li> <li>– Tecniche di trasmissione dati.</li> <li>– Generatori e convertitori di segnale.</li> <li>– Utilizzo dei componenti integrati all'interno del micro-controllore.</li> <li>– Comunicazione tra sistemi programmabili.</li> <li>– Componenti della elettronica di potenza.</li> <li>– Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro.</li> <li>– Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione.</li> <li>– Obblighi per la sicurezza dei lavoratori.</li> <li>– Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.</li> <li>– Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.</li> <li>– Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.</li> <li>– Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.</li> <li>– Tecniche di documentazione.</li> <li>– Tecniche di collaudo.</li> <li>– Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.</li> <li>– Principi di organizzazione aziendale.</li> <li>– Analisi dei costi.</li> <li>– Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.</li> <li>– Principi generali del marketing.</li> <li>– Norme ISO.</li> <li>– Controllo di qualità.</li> <li>– Manutenzione ordinaria e di primo intervento.</li> </ul>

## I.T. tecnologico - Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

### Articolazione Elettronica

#### Abilità

#### Conoscenze

- Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.
- Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.
- Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.
- Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento.
- Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato.
- Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento.
- Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore.
- Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi. Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati.
- Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).
- Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi.
- Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.
- Applicare i metodi per l'analisi dei sistemi di controllo.
- Utilizzare i software dedicati per l'analisi dei controlli e la simulazione del sistema controllato.
- Sviluppare sistemi robotizzati.
- Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il controllo di sistemi automatici.

## Nota metodologica

Data la sua impostazione polivalente, l'indirizzo di elettronica ed elettrotecnica presenta un quadro di competenze di indirizzo che caratterizzano le singole discipline, ma allo stesso tempo richiedono di essere declinate nella pratica didattica secondo un approccio integrato e multidisciplinare. Di seguito si suggeriscono alcuni esempi di unità di apprendimento basate su compiti reali o simulati, in parte specifici per la disciplina di Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici, e in parte comuni alle altre discipline di indirizzo:

- Impostare la realizzazione di una misura sulla base di specifici calcoli preliminari e sapendo consultare la documentazione tecnica di riferimento. Essere in grado di relazionare i risultati della misura effettuata attraverso l'ausilio di specifici software.
- Sulla base di un progetto definito, impostare le diverse fasi di lavoro, simulare con software dedicato il prototipo, effettuare la realizzazione pratica del prodotto e le prove di funzionamento, redigere relazioni e schede tecniche, anche in lingua straniera.
- Realizzare il modello di un processo produttivo aziendale, anche attraverso lo studio di un caso reale e l'ausilio di visite aziendali, documentando le procedure di qualità previste e descrivendo le caratteristiche e i costi del prodotto.
- Realizzare materiali informativi sull'impatto ambientale generato da uno specifico prodotto lungo il suo ciclo di vita.

Per la competenza di progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e circuiti elettronici (articolazione elettronica) si suggeriscono altri esempi di compiti per i quali:

- Realizzare un sistema di controllo basato su microprocessore.
- Realizzare un sistema a tempo continuo per il controllo della temperatura.
- Date le specifiche di progetto, realizzare un semplice sistema automatico, anche robotizzato, verificandone il funzionamento in termini di prestazioni e stabilità.

## **I.T. tecnologico - Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica**

Articolazione Elettronica

### **Elettrotecnica ed elettronica**

Il docente di “Elettrotecnica ed elettronica.” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

#### **COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO**

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- *applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica;*
- *utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi;*
- *analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento;*
- *redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

L'articolazione dell'insegnamento di “Elettrotecnica ed elettronica” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

**Elettrotecnica ed elettronica. Secondo biennio****Abilità**

- Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.
- Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.
- Operare con segnali sinusoidali.
- Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.
- Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata.
- Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata.
- Operare con variabili e funzioni logiche.
- Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.
- Utilizzare sistemi di numerazione e codici.
- Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione.
- Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali.
- Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico.
- Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.
- Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.
- Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.
- Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.
- Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni.
- Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.
- Misurare le grandezze elettriche fondamentali.
- Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.
- Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore
- Consultare i manuali di istruzione
- Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.
- Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.
- Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.
- Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.

**Conoscenze**

- Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.
- Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.
- Caratteristiche dei componenti attivi e passivi.
- Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.
- Caratteristiche dei circuiti integrati.
- Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti.
- Componenti circuitali e loro modelli equivalenti.
- Bilancio energetico nelle reti elettriche.
- Sistema di numerazione binaria.
- Algebra di Boole.
- Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.
- Famiglie dei componenti logici.
- Reti logiche combinatorie e sequenziali.
- Registri, contatori, codificatori e decodificatori.
- Dispositivi ad alta scala di integrazione.
- Dispositivi programmabili.
- Teoria dei quadripoli.
- Analisi armonica dei segnali.
- Filtri passivi.
- La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.
- Risposte armoniche dei circuiti.
- Risonanza serie e parallelo.
- Bande di frequenza.
- Teoria dei sistemi lineari e stazionari.
- Algebra degli schemi a blocchi.
- Studio delle funzioni di trasferimento.
- Rappresentazioni: polari e logaritmiche.
- Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.
- Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale.
- Comparatori, sommatore, derivatori, integratori e filtri attivi.
- Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche.
- Le condizioni di stabilità.
- Unità di misura delle grandezze elettriche.
- La strumentazione di base.
- Simbologia e norme di rappresentazione.
- Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.
- I manuali di istruzione.
- Teoria delle misure e della propagazione degli errori.
- Metodi di rappresentazione e di documentazione.
- Fogli di calcolo elettronico.
- Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico.
- Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.

## I.T. tecnologico - Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

### Articolazione Elettronica

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"><li>– Interpretare i risultati delle misure.</li><li>– Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo.</li><li>– Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</li><li>– Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato.</li><li>– Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali.</li><li>– Elementi fondamentali delle macchine elettriche.</li><li>– Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</li></ul>

### Elettrotecnica ed elettronica. Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"><li>– Operare con segnali analogici e digitali.</li><li>– Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna.</li><li>– Progettare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione.</li><li>– Progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.</li><li>– Progettare circuiti per la trasformazione dei segnali.</li><li>– Progettare circuiti per la generazione di segnali periodici di bassa e di alta frequenza.</li><li>– Progettare circuiti per la generazione di segnali non periodici.</li><li>– Progettare circuiti per l'acquisizione dati.</li><li>– Adottare eventuali procedure normalizzate.</li><li>– Redigere a norma relazioni tecniche.</li><li>– Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.</li><li>– Applicare i principi della trasmissione dati.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Amplificatori di potenza.</li><li>– Convertitori di segnali.</li><li>– Tipologie di rumore.</li><li>– Amplificatore per strumentazione.</li><li>– Gli oscillatori.</li><li>– Generatori di forme d'onda.</li><li>– Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici.</li><li>– Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro.</li><li>– Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche delle conversioni tensione-corrente e corrente-tensione, frequenza-tensione e tensione-frequenza, frequenza-frequenza.</li><li>– Modulazioni analogiche e relativi effetti sugli spettri.</li><li>– Modulazioni digitali e relativi effetti sugli spettri.</li><li>– Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</li><li>– Trasduttori di misura.</li><li>– Software dedicato specifico del settore.</li><li>– Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi.</li><li>– Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento.</li><li>– Tecniche di trasmissione dati.</li><li>– Componenti della elettronica di potenza.</li><li>– Sistemi programmabili.</li></ul>

## Nota metodologica

Data la sua impostazione polivalente, l'indirizzo di elettronica ed elettrotecnica presenta un quadro di competenze di indirizzo che caratterizzano le singole discipline, ma allo stesso tempo richiedono di essere declinate nella pratica didattica secondo un approccio integrato e multidisciplinare. Di seguito si suggeriscono alcuni esempi di unità di apprendimento basate su compiti reali o simulati, in parte specifici per la disciplina di Elettrotecnica ed elettronica, e in parte comuni alle altre discipline di indirizzo:

- Dato uno schema elettrico effettuare la costruzione scegliendo i componenti e i materiali adatti.
- Simulare uno schema elettrico attraverso l'ausilio di specifici software individuando la componentistica più adeguata.
- Impostare la realizzazione di una misura sulla base di specifici calcoli preliminari e sapendo consultare la documentazione tecnica di riferimento. Essere in grado di relazionare i risultati della misura effettuata attraverso l'ausilio di specifici software.
- Elaborare un documento di comparazione delle caratteristiche tecniche di due o più macchine elettriche.
- Realizzare materiali informativi sull'impatto ambientale generato da uno specifico prodotto lungo il suo ciclo di vita.

Per la competenza di progettazione, realizzazione di impianti elettrici civili e industriali (articolazione elettrotecnica) si suggeriscono altri esempi di compiti per i quali:

- Sulla base delle specifiche tecniche e della normativa, realizzare un impianto elettrico civile e industriale caratterizzato da un alto livello di automazione e alimentato da fonti di energia di natura fotovoltaica.
- Progettare un impianto elettrico mediante ausilio di specifici software.
- Dimensionare e realizzare lo schema elettrico di un quadro di distribuzione e comando in BT e MT.
- Realizzare l'automazione di un semplice sistema attraverso l'ausilio di PLC.

## Sistemi Automatici

Il docente di “Sistemi Automatici” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.*

### COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- *utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi;*
- *utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione;*
- *analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici;*
- *redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

L'articolazione dell'insegnamento di “Sistemi automatici” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

## Sistemi Automatici. Secondo biennio

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.</li> <li>– Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico.</li> <li>– Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</li> <li>– Utilizzare modelli matematici per descrivere sistemi.</li> <li>– Rappresentare la funzione di trasferimento.</li> <li>– Utilizzare gli strumenti scegliendo tra i metodi di misura e collaudo.</li> <li>– Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</li> <li>– Interpretare i risultati delle misure.</li> <li>– Identificare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo di un sistema.</li> <li>– Descrivere la struttura di un sistema microprocessore.</li> <li>– Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori.</li> <li>– Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici.</li> <li>– Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.</li> <li>– Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati.</li> <li>– Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici.</li> <li>– Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici in base alle proprietà.</li> <li>– Comprendere la differenza fra sistemi cablati e sistemi programmabili. Intervenire su sistemi a logica cablata e a logica programmabile.</li> <li>– Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco.</li> <li>– Modellizzare sistemi ed apparati tecnici.</li> <li>– Identificare le tipologie dei sistemi di controllo.</li> <li>– Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici.</li> <li>– Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare.</li> <li>– Progettare sistemi di controllo on- off.</li> <li>– Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti.</li> <li>– Identificare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema.</li> <li>– Progettare semplici sistemi di controllo, anche con componenti elettronici integrati.</li> <li>– Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati.</li> <li>– Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipologie e analisi dei segnali.</li> <li>– Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.</li> <li>– Dispositivi ad alta scala di integrazione.</li> <li>– Dispositivi programmabili.</li> <li>– Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</li> <li>– Algebra degli schemi a blocchi.</li> <li>– Funzioni di trasferimento.</li> <li>– Rappresentazioni polari e logaritmiche delle funzioni di trasferimenti.</li> <li>– Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</li> <li>– Metodi di rappresentazione e di documentazione.</li> <li>– Architettura del microprocessore, dei sistemi a microprocessore e dei microcontrollori.</li> <li>– Programmazione dei sistemi a microprocessore.</li> <li>– Programmazione dei sistemi a microcontrollore.</li> <li>– Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</li> <li>– Classificazione dei sistemi.</li> <li>– Rappresentazione a blocchi, architettura e struttura gerarchica dei sistemi.</li> <li>– Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana.</li> <li>– Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso.</li> <li>– Proprietà dei sistemi reazionati.</li> <li>– Tipologie e funzionamento dei trasduttori, sensori e attuatori.</li> <li>– Semplici automatismi.</li> <li>– Architettura e tipologie dei sistemi di controllo analogici.</li> <li>– Interfacciamento dei dispositivi al sistema controllore.</li> <li>– Sistemi di acquisizione dati.</li> <li>– Caratteristiche dei componenti del controllo automatico.</li> <li>– Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile.</li> <li>– Analisi e programmazione dei sistemi embedded.</li> <li>– Manuali di istruzione.</li> <li>– Manualistica d'uso e di riferimento.</li> <li>– Software dedicati per interfacce programmabili.</li> <li>– Microcontrollori: utilizzo e programmazione dei dispositivi interni.</li> <li>– Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</li> </ul>

## I.T. tecnologico - Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

### Articolazione Elettronica

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"><li>– Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.</li><li>– Consultare i manuali d'uso e di riferimento.</li><li>– Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</li></ul>	

## Sistemi Automatici. Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"><li>– Utilizzare strumenti di misura virtuali.</li><li>– Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.</li><li>– Applicare i principi della trasmissione dati.</li><li>– Programmare e gestire nei contesti specifici componenti e sistemi programmabili di crescente complessità.</li><li>– Programmare sistemi di gestione di sistemi automatici.</li><li>– Programmare sistemi di acquisizione ed elaborazione dati.</li><li>– Valutare le condizioni di stabilità nella fase progettuale.</li><li>– Progettare semplici sistemi di controllo con tecniche analogiche e digitali integrate.</li><li>– Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici.</li><li>– Redigere documentazione tecnica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</li><li>– Trasduttori di misura.</li><li>– Uso di software dedicato specifico del settore.</li><li>– Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.</li><li>– Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento.</li><li>– Tecniche di trasmissione dati.</li><li>– Bus seriali nelle apparecchiature elettroniche.</li><li>– Dispositivi e sistemi programmabili.</li><li>– Programmazione con linguaggi evoluti e a basso livello dei sistemi a microprocessore e a microcontrollore.</li><li>– Gestione di schede di acquisizione dati.</li><li>– Criteri per la stabilità dei sistemi.</li><li>– Sistemi automatici di acquisizione dati.</li><li>– Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo.</li><li>– Interfacciamento dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici.</li><li>– Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro.</li><li>– Elementi di base dei DSP: digital signal processors.</li><li>– Tecniche per la temporizzazione del software.</li><li>– Tecniche di gestione dei dispositivi.</li></ul>

## Nota metodologica

Data la sua impostazione polivalente, l'indirizzo di elettronica ed elettrotecnica presenta un quadro di competenze di indirizzo che caratterizzano le singole discipline, ma allo stesso tempo richiedono di essere declinate nella pratica didattica secondo un approccio integrato e multidisciplinare. Di seguito si suggeriscono alcuni esempi di unità di apprendimento basate su compiti reali o simulati, in parte specifici per la disciplina di Sistemi automatici, e in parte comuni alle altre discipline di indirizzo:

- Impostare la realizzazione di una misura sulla base di specifici calcoli preliminari e sapendo consultare la documentazione tecnica di riferimento. Essere in grado di relazionare i risultati della misura effettuata attraverso l'ausilio di specifici software.
- Gestire un sistema automatico mediante microcontrollore.
- Gestire un impianto elettrico mediante un sistema domotico.
- Realizzare semplici circuiti pneumatici ed elettropneumatici.
- Saper usare specifici software per il dimensionamento di un sistema di controllo.
- Realizzare materiali informativi sull'impatto ambientale generato da uno specifico prodotto lungo il suo ciclo di vita.

Per la competenza di progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di controllo (articolazione automazione) si suggeriscono altri esempi di compiti per uda quali:

- Realizzare uno schema funzionale a blocchi di un sistema automatico, descrivendo le caratteristiche tecniche e la funzionalità dei singoli blocchi.
- Date le specifiche di progetto, realizzare un semplice sistema automatico, anche robotizzato, verificandone il funzionamento in termini di prestazioni e stabilità.
- Sulla base di specifiche tecniche realizzare sistemi in logica programmata in grado di simulare processi industriali semplici.
- Realizzare e illustrare parte della documentazione descrittiva di una macchina o di un processo con particolare riferimento alle tecniche di diagnosi dei guasti.