

Istituti Tecnici - Settore tecnologico Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

Articolazione Automazione

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	149	149
Sistemi automatici**			119	179	179
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;*
- *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 di controllo.

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"> – Identificare e utilizzare bipoli elettrici e circuiti integrati. – Disegnare e realizzare reti logiche digitali. – Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. – Descrivere la funzionalità dei microcontrollori. – Progettare e realizzare sistemi di controllo. – Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo con logica cablata. – Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo con logica programmabile. – Selezionare ed utilizzare componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo. – Realizzare sistemi di trasmissione dei segnali. – Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati. – Risolvere problemi di interfacciamento e di distribuzione dei segnali. – Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati. – Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. – Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo. – Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. – Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. – Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici. – Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse. – 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. – Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore. – Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. – Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti. – Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico. 	<ul style="list-style-type: none"> – Caratteristiche dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati. – Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. – Proprietà tecnologiche dei materiali. – Dispositivi elettronici di potenza. – L'analisi dei segnali analogici e digitali. – Codifica dei segnali. – Fondamenti di elettronica integrata. – Controlli di tipo on off e digitali. – Caratteristiche dei componenti del controllo automatico. – Tipologie dei sistemi di controllo. – Metodi di trasmissione dei segnali. – Teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feedback. – Controllori Logici Programmabili. – Programmazione di PLC. – Elementi di programmazione e linguaggi per microcontrollori. – Circuiti basati sui controllori e i PLC. – Software dedicati al settore dell'automazione. – Sensori ed attuatori. – Manualistica d'uso e di riferimento. – Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati. – Impiego del foglio di calcolo elettronico. – Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. – Teoria della misura e della propagazione degli errori. – Metodi di rappresentazione e di documentazione. – Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. – Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità. – Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità. – Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico. – Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. – Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. – Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. – Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto. – Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.

I.T. tecnologico - Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

Articolazione Automazione

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none">– Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi.– Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo.– Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.– Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali.– 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 la 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 automatizzati.– 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.	<ul style="list-style-type: none">– Manualistica d'uso e di riferimento– Principi di economia aziendale.– Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.– Modelli per la rappresentazione dei processi.– Ciclo di vita di un prodotto.

Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici

Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> – Adottare eventuali procedure normalizzate. – Redigere a norma relazioni tecniche. – Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità. – Progettare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali. – Verificare la rispondenza del progetto alle specifiche assegnate. – Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali. – Utilizzare i software dedicati. – Sviluppare sistemi robotizzati. – Identificare guasti e malfunzionamenti nei sistemi. – Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori. – Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. – Risolvere problemi di interfacciamento. – Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting). – Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici. – Utilizzare strumenti di misura virtuali. – Adottare procedure di misura normalizzate – Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore. – Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. – Applicare i principi della trasmissione dati. – Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza. – 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. – 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). – Identificare i criteri per la certificazione di qualità. – Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza. – Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza. – Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare. – Misurare gli avanzamenti della produzione. 	<ul style="list-style-type: none"> – Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. – Trasduttori di misura. – Uso di software dedicato specifico del settore. – Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. – Tecniche di controllo. – Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata. – Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici. – Campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico. – Trasmissione dei segnali. – Caratteristiche dei materiali elettrici ed elettronici per l'impiego nei diversi settori dell'automazione. – Caratteristiche meccaniche delle macchine e dei materiali per l'automazione. – Robotica e robotica industriale – Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento. – Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro – Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione. – Obblighi per la sicurezza dei lavoratori. – Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti. – Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza. – Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione. – Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto. – Tecniche di documentazione. – Tecniche di collaudo. – Contratti di lavoro ed contratti assicurativi. – Principi di organizzazione aziendale. – Analisi dei costi. – Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto. – Principi generali del marketing. – Norme ISO. – Controllo di qualità. – Manutenzione ordinaria e di primo intervento.

I.T. tecnologico - Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

Articolazione Automazione

Abilità

Conoscenze

- Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.
- Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche
- Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.
- Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni
- Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro
- 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

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 Automazione

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.
- Realizzare funzioni combinatorie e sequenziali.
- Realizzare funzioni cablate e programmate.
- 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.
- Effettuare 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.
- Tipologie di segnali
- Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.
- Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.
- Il metodo simbolico.
- Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti di tipo meccanico ed idraulico.
- Bilancio energetico nelle reti elettriche.
- Sistema di numerazione binaria.
- Algebra di Boole.
- Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.
- Le 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.
- Le risposte armoniche e fenomeni di risonanza.
- 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.
- 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.
- Manuali di istruzione.
- Teoria delle misure e della propagazione degli errori.
- Metodi di rappresentazione e di documentazione.
- 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 Automazione

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

Elettrotecnica ed elettronica. Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none">– Analizzare i processi di conversione della energia.– Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione.– Operare con segnali analogici e digitali.– Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna.– Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.– Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.– Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.– Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.– Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.– Interpretare i risultati delle misure.– Descrivere le caratteristiche delle principali macchine elettriche.– Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.– Effettuare la trasmissione dei dati.– Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.	<ul style="list-style-type: none">– Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli.– Amplificatori di potenza.– Convertitori di segnali.– I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica.– La conversione nel controllo di macchine e sistemi elettrici.– Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.– Teoria delle misure e della propagazione degli errori.– Metodi di rappresentazione e di documentazione.– Fogli di calcolo elettronico.– Elementi fondamentali del funzionamento del trasformatore e dei motori.– Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento delle macchine elettriche.– La trasmissione dei dati e dei segnali di controllo.– Sistemi programmabili.– Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici.– Il campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico.– Trasmissione dei segnali.

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, 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;*
- *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"> – Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. – Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario. – Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento. – Consultare i manuali di istruzione della strumentazione. – Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. – Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. – Interpretare i risultati delle simulazioni. – Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo. – Descrivere la struttura di un sistema a microprocessore. – Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori. – Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. – Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici. – Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati. – Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici. – Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici. – Riconoscere le differenze fra sistemi cablati e sistemi programmabili. – Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. – Modellizzare sistemi ed apparati tecnici. – Identificare le tipologie dei sistemi di controllo. – Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici. – Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare. – Progettare sistemi di controllo on-off. – Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti. – Progettare semplici sistemi di controllo. – Analizzare sistemi di regolazione, di asservimento e di controllo di tipo diverso. – Descrivere il funzionamento dei sistemi a microprocessore. – 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. – Utilizzare sistemi programmabili dedicati. – Analizzare sistemi di trasmissione dei segnali. – Illustrare gli aspetti funzionali delle reti per lo scambio di informazioni. – Selezionare ed utilizzare componenti, sensori ed attuatori in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo. – Sviluppare software per controlli automatici. 	<ul style="list-style-type: none"> – Tipologie di segnali. – Principi fondamentali della meccanica applicata. – Modelli equivalenti e simulazioni dei componenti circuitali. – Utilizzo di dispositivi ad alta scala di integrazione. – Dispositivi programmabili. – Teoria dei sistemi lineari e stazionari. – Algebra degli schemi a blocchi. – Studio delle funzioni di trasferimento. – Rappresentazioni: polari e logaritmiche. – Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. – Manuali di istruzione. – La risposta di un sistema alla sollecitazione con segnali campione. – Metodi di rappresentazione e di documentazione. – Fogli di calcolo elettronico. – Elementi di base di un sistema a microprocessore, e a microcontrollore. – Programmazione dei sistemi a microprocessore e microcontrollore. – Programmazione dei PLC. – Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. – Gestione di schede di acquisizione dati. – Divisione di un sistema in sottosistemi. – Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana. – Classificazione dei sistemi. – Rappresentazioni a blocchi. – Trasduttori: sensori e attuatori. – Semplici automatismi. – Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso. – Sistemi con retroazione. – Sistemi di controllo analogici. – Sistemi di controllo digitali. – Struttura di sistemi con elementi di tipo digitale e di tipo analogico. – Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile Sistemi di controllo con PLC. – Elementi di base del controllo con microcontrollori. – Interfacciamento delle grandezze nei sistemi di controllo. – Caratteristiche dei componenti del controllo automatico. – Tipologie dei sistemi. – Elementi di programmazione e linguaggi. – Controllori Logici Programmabili. – Programmazione di microcontrollori. – Programmazione di PLC. – Codifica dei segnali nei sistemi di controllo. – La teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feed back. – Elementi di base riguardante la stabilità dei sistemi con feed-back. – Sensori ed attuatori.

I.T. tecnologico - Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica

Articolazione Automazione

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none">– Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.	<ul style="list-style-type: none">– Software dedicati al settore dell'automazione.– Manualistica d'uso e di riferimento riguardante il settore elettrico, elettronico, meccanico, dei trasduttori e dei controlli.– Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Sistemi automatici. Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none">– Utilizzare strumenti di misura virtuali.– Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità.– Descrivere le principali caratteristiche delle macchine elettriche.– Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori.– Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.– Utilizzare apparecchiature e mezzi per la trasmissione dati.– Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici.– Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile.– Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale.– Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale.– Progettare sistemi di controllo complessi e integrati.– Analizzare sistemi robotizzati anche di tipo complesso individuando le parti che li compongono e progettando alcuni elementi semplici.– 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.	<ul style="list-style-type: none">– Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.– Trasduttori di misura.– Uso di software dedicato specifico del settore– Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.– Tecniche di misura, di rilevamento automatico dei dati e di controllo.– Elementi fondamentali del funzionamento dei motori.– Elementi fondamentali dei dispositivi di interfacciamento e di controllo di sensori e attuatori.– Tecniche di trasmissione dati.– Comunicazioni master/slave tra controllori e tra dispositivi e controllori.– Sistemi programmabili.– Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.– Programmazione di sistemi a microprocessore e microcontrollore.– Programmazione dei Controllori a Logica Programmabile.– Descrizione e programmazione dei dispositivi integrati all'interno dei microcontrollori.– Criteri per la stabilità dei sistemi.– Sistemi automatici di acquisizione dati.– Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo.– Elementi di base della robotica.– Sistemi di controllo in tempo reale.– Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata.– Sensori "intelligenti" e tecniche relative di gestione.– Caratteristiche tecniche dei convertitori di segnale.– La trasmissione dei segnali nei sistemi di controllo.– Architettura dei controlli con sistema di supervisione.– Robotica e robotica industriale.

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.