

**Attività e insegnamenti dell'indirizzo Elettronica ed elettrotecnica  
articolazione: Elettrotecnica**

**Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

**Secondo biennio**

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 espressi in termini di competenza:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" 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. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

| <b>Conoscenze</b>   | <b>Abilità</b>   |
|---|--|
| Potenze ad esponente reale.<br>Logaritmi in base "e".<br>Analisi di Fourier delle funzioni periodiche.<br>Numeri complessi.<br>Derivate parziali e differenziale totale.<br>Popolazione e campione.<br>Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori.<br>Distribuzione di Poisson. | Utilizzare le coordinate logaritmiche.<br>Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio.<br>Operare con i numeri complessi.<br>Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio.<br>Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi.<br>Realizzare strumenti di controllo per la qualità. |

## Disciplina: **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; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

### 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 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 impianti elettrici civili e industriali

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.

### Secondo biennio

| Conoscenze   | Abilità  |
|--|--|
| Componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.                | Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica.   |
| Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione.              | Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica.   |
| Manualistica d'uso e di riferimento.   | Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti.           |
| Software dedicati.   | Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT.   |
| Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.  | Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione.   |
| Rifasamento degli impianti utilizzatori.   | Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.  |
| Riferimenti tecnici e normativi.   | Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici..                              |
| Componenti e sistemi per la domotica   | Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo.  |
| Controllori logici programmabili.  | Verificare e collaudare impianti elettrici.  |
| Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati   | Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti , e apparati.   |
| Impiego del foglio di calcolo elettronico.   | Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e |
| 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.  |  |

|  |  |
|--|--|
| <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità.</p> <p>Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.</p> <p>Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico.</p> <p>Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto.</p> <p>Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</p> <p>Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Principi di economia aziendale.</p> <p>Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.</p> <p>Modelli per la rappresentazione dei processi.</p> <p>Ciclo di vita di un prodotto.</p> | <p>collaudo.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.</p> <p>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.</p> <p>Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore.</p> <p>Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione.</p> <p>Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.</p> <p>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico.</p> <p>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi.</p> <p>Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo.</p> <p>Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.</p> <p>Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali.</p> <p>Individuare i criteri di uno studio di fattibilità.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.</p> <p>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.</p> <p>Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.</p> |
|--|--|

Quinto anno

| <b>Conoscenze</b>   | <b>Abilità</b>  |
|---|---|
| <p>Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p> <p>Motori e generatori elettrici: scelta e cablaggio.</p> <p>Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità.</p> <p>Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo</p> | <p>Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Adottare eventuali procedure normalizzate.</p> <p>Reigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Collaudare impianti e macchine elettriche.</p> <p>Analizzare i processi di conversione dell'energia.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>automatico.</p> <p>Domotica.</p> <p>Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse).</p> <p>Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.</p> <p>Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT.</p> <p>Competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro.</p> <p>Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione.</p> <p>Obblighi per la sicurezza dei lavoratori: indicazioni pratiche.</p> <p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.</p> <p>Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.</p> <p>Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.</p> <p>Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.</p> <p>Tecniche di documentazione.</p> <p>Tecniche di collaudo.</p> <p>Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.</p> <p>Principi di organizzazione aziendale.</p> <p>Analisi dei costi.</p> <p>Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.</p> <p>Principi generali del marketing.</p> <p>Norme ISO.</p> <p>Controllo di qualità.</p> <p>Manutenzione ordinaria e di primo intervento.</p> | <p>Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico.</p> <p>Progettare sistemi di controllo complessi e integrati.</p> <p>Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> <p>Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>Identificare i criteri per la certificazione di qualità.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza.</p> <p>Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza.</p> <p>Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare.</p> <p>Misurare gli avanzamenti della produzione.</p> <p>Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.</p> <p>Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.</p> <p>Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.</p> <p>Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro.</p> <p>Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.</p> <p>Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.</p> <p>Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.</p> |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento.</p> <p>Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato.</p> <p>Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento.</p> <p>Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore.</p> <p>Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.</p> |
|--|--|

## Disciplina: **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; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio..*

### 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**
- **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**
- **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.

### Secondo biennio

| <b>Conoscenze</b>  | <b>Abilità</b>   |
|--|--|
| Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.           | Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.          |
| Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo.                                 | Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.   |
| Circuiti magnetici.  | Operare con segnali sinusoidali.   |
| Accoppiamento di circuiti.   | Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.   |
| Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze.      | Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata monofase.  |
| Rifasamento.   | Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata monofase. |
| Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Diagrammi vettoriali. | Operare con variabili e funzioni logiche.  |
| Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.                               | Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.  |
| Metodo simbolico.  | Utilizzare sistemi di numerazione e codici.  |
| Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.                        | Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione.  |
| Bilancio energetico, componenti attivi e passivi.                          |  |
| Algebra di Boole.  |  |
| Il sistema di numerazione binaria.   |  |

|  |  |
|--|--|
| <p>Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.</p> <p>Reti logiche combinatorie e sequenziali.</p> <p>Registri, contatori, codificatori e decodificatori.</p> <p>Sistemi polifase – sistemi simmetrici.</p> <p>Reti elettriche trifase con diverse tipologie di carico.</p> <p>Diagrammi vettoriali.</p> <p>Circuiti magnetici.</p> <p>Accoppiamento di circuiti.</p> <p>Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze.</p> <p>Rifasamento.</p> <p>Dispositivi ad alta scala di integrazione.</p> <p>Analisi armonica dei segnali.</p> <p>Filtri.</p> <p>Fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.</p> <p>Risposte armoniche, risonanza serie e parallelo.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p> <p>Studio delle funzioni di trasferimento.</p> <p>Rappresentazioni: polari e logaritmiche.</p> <p>Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.</p> <p>Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche.</p> <p>Le condizioni di stabilità.</p> <p>Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operativo.</p> <p>Comparatori, sommatore, derivatori, integratori</p> <p>Unità di misura delle grandezze elettriche.</p> <p>La strumentazione di base.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>I manuali di istruzione.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Campo elettrico e campo magnetico.</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p> <p>Funzionamento delle macchine elettriche.</p> <p>Trasformatore: principio di funzionamento e utilizzo.</p> | <p>Realizzare funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali.</p> <p>.Definire l'analisi armonica di un segnale periodico.</p> <p>Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Descrivere dispositivi amplificatori discreti di segnale.</p> <p>Utilizzare l'amplificatore operativo nelle diverse configurazioni.</p> <p>Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.</p> <p>Misurare le grandezze elettriche fondamentali.</p> <p>Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato.</p> <p>Descrivere il processo dalla produzione all'utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in B.</p> <p>Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.</p> <p>Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> |
|--|--|

| <p>Dispositivi elettronici di potenza.</p> <p>La componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.</p> <p>Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.</p> <p>Rifasamento degli impianti utilizzatori.</p> <p>Riferimenti tecnici e normativi.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Software dedicati.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>   |   |
|---|---|
| <b>Quinto anno</b>  |   |
| <b>Conoscenze</b>   | <b>Abilità</b>  |
| <p>Produzione, trasporto e trasformazione dell'energia elettrica.</p> <p>Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli.</p> <p>I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica.</p> <p>Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p> <p>Tecniche di collaudo.</p> <p>Motori e generatori elettrici.</p> <p>Tipologie di macchine elettriche.</p> <p>Motore passo –passo.</p> <p>Parallelo di macchine elettriche.</p> <p>Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità.</p> <p>Fonti energetiche (rinnovabili ed esauribili).</p> <p>Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse).</p> <p>Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.</p> <p>Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT.</p> | <p>Analizzare i processi di conversione dell'energia.</p> <p>Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Adottare eventuali procedure normalizzate.</p> <p>Redigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Collaudare macchine elettriche.</p> <p>Analizzare i processi di conversione dell'energia.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico.</p> <p>Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT.</p> <p>Valutare gli aspetti generali, tecnici ed economici della produzione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Valutare l'impatto ambientale.</p> <p>Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti della distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> <p>Affrontare le problematiche relative dell'energia elettrica.</p> |

## Disciplina **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; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

| <b>Secondo biennio e quinto anno</b>   |   |
|--|---|
| <p>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 ai quali sono espressi in termini di</p> <p><b>metodi</b></p> <p><b>utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e app</b> <b>metodi</b> <b>i misura per effettuare verifiche,</b><br/><b>controlli collaudi</b></p> <p><b>utilizzare linguaggi</b> <b>i programmazione, d diversi livelli,</b> <b>i ad ambiti specifici di</b></p> <p><b>analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistem</b> <b>m</b></p> <p><b>analizzare valore, limiti rischi</b> <b>elle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare</b><br/><b>alla sicurezza ne luoghi di vita</b> <b>di lavoro, alla tutela</b> <b>ella persona, dell'ambiente e de territorio.</b></p> <p><b>redigere relazioni tecniche e documentare</b> <b>attività individuali</b> <b>i gruppo relative a situazioni professiona</b></p> <p>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.</p> |   |
| <b>Secondo biennio</b>   |   |
| <b>Conoscenze</b>  | <b>Abilità</b>  |
| <p>Dispositivi elettronici di potenza.</p> <p>Architettura dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Programmazione dei sistemi a microprocessore.</p> <p>Programmazione dei sistemi a microcontrollore.</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</p> <p>Gestione di schede di acquisizione dati.</p> <p>Programmazione dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Architettura dei sistemi a microprocessore.</p> <p>Sistemi di controllo on-off.</p> <p>Sistemi di acquisizione dati.</p> <p>Sistemi elettromeccanici.</p> <p>Schemi funzionali di comando e di potenza.</p> <p>Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile.</p> <p>Controllori a logica programmabile.</p> <p>Servomeccanismi e servomotori.</p>   | <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e di integrato.</p> <p>Descrivere la struttura dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati.</p> <p>Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco.</p> <p>Modellizzare sistemi e apparati tecnici.</p> <p>Identificare le tipologie dei sistemi automatici.</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici.</p> <p>Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare.</p> |

| <p>Riferimenti tecnici e normativi.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Componenti e sistemi per la domotica.</p> <p>Software dedicati.</p> <p>Controllori logici programmabili.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica del settore anche in lingua inglese.</p>   | <p>Progettare semplici sistemi di controllo di vario tipo.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici.</p> <p>Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica.</p> <p>Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>  |
|--|--|
| <b>Quinto anno</b>   |  |
| <b>Conoscenze</b>  | <b>Abilità</b>   |
| <p>Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Motori e generatori elettrici.</p> <p>Motore passo –passo.</p> <p>Sistemi di controllo di velocità.</p> <p>PLC.</p> <p>Programmazione dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</p> <p>Gestione di schede di acquisizione dati.</p> <p>Domotica.</p> <p>Sistemi di gestione energia.</p> <p>Architettura dei sistemi a logica programmabile.</p> <p>Sistemi di automazione civile.</p> <p>Sistemi di automazione industriale.</p> <p>Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico.</p> <p>Servomeccanismi e servomotori.</p> <p>Sistemi di controllo sulle reti elettriche in MT e BT.</p> <p>Sistemi di automazione civile.</p> <p>Sistemi di automazione industriali.</p> | <p>Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Redigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici.</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile.</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale.</p> <p>Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale.</p> <p>Progettare sistemi di controllo complessi e integrati.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di sistemi.</p> <p>Utilizzare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali.</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> |

**Attività e insegnamenti dell'indirizzo Elettronica ed elettrotecnica  
articolazione: Automazione**

**Disciplina: COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

**Secondo biennio**

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 espressi in termini di competenza:

- **utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni**
- **utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare**
- **correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento**
- **progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura**

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" 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. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche

| <b>Conoscenze</b>   | <b>Abilità</b>   |
|---|--|
| Potenze ad esponente reale.<br>Logaritmi in base "e".<br>Analisi di Fourier delle funzioni periodiche.<br>Numeri complessi.<br>Derivate parziali e differenziale totale.<br>Popolazione e campione.<br>Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori.<br>Distribuzione di Poisson. | Utilizzare le coordinate logaritmiche.<br>Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio.<br>Operare con i numeri complessi.<br>Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio.<br>Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi.<br>Realizzare strumenti di controllo per la qualità. |

## Disciplina: **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; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

### 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.

### Secondo biennio

| <b>Conoscenze</b>   | <b>Abilità</b>   |
|---|--|
| Caratteristiche dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati.                     | Identificare e utilizzare bipoli elettrici e circuiti integrati.   |
| Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. | Disegnare e realizzare reti logiche digitali.  |
| Proprietà tecnologiche dei materiali.   | Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.                 |
| Dispositivi elettronici di potenza.   | Descrivere la funzionalità dei microcontrollori.   |
| L'analisi dei segnali analogici e digitali  | Progettare e realizzare sistemi di controllo.  |
| Codifica dei segnali.   | Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo con logica cablata.  |
| Fondamenti di elettronica integrata.  | Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo con logica programmabile.  |
| Controlli di tipo on off e digitali.  | Selezionare ed utilizzare componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo. |
| Caratteristiche dei componenti del controllo automatico.                                      | Realizzare sistemi di trasmissione dei segnali.  |
| Tipologie dei sistemi di controllo.   | Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati.  |
| Metodi di trasmissione dei segnali.   | Risolvere problemi di interfacciamento e di distribuzione dei segnali.   |
| Teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feedback.                               | Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti e apparati.   |
| Controllori Logici Programmabili.   |  |
| Programmazione di PLC.  |  |

|   |   |
|---|---|
| <p>Elementi di programmazione e linguaggi per microcontrollori.<br/>Circuiti basati sui controllori e iPLC.<br/>Software dedicati al settore dell'automazione.<br/>Sensori ed attuatori.<br/>Manualistica d'uso e di riferimento.<br/>Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati.<br/>Impiego del foglio di calcolo elettronico.<br/>Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica.<br/>Teoria della misura e della propagazione degli errori.<br/>Metodi di rappresentazione e di documentazione.<br/>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.<br/>Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità.<br/>Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.<br/>Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico<br/>Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.<br/>Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto.<br/>Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.<br/>Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.<br/>Manualistica d'uso e di riferimento.<br/>Principi di economia aziendale.<br/>Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.<br/>Modelli per la rappresentazione dei processi.<br/>Ciclo di vita di un prodotto.</p> | <p>Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.<br/>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.<br/>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.<br/>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.<br/>Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici.<br/>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.<br/>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.<br/>Individuare , valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore.<br/>Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione.<br/>Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.<br/>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico<br/>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e del processi<br/>Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo.<br/>Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.<br/>Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali.<br/>Individuare i criteri di uno studio di fattibilità.<br/>Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.<br/>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.<br/>Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.<br/>Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti automatizzati.<br/>Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema.<br/>Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati.</p> |
|---|---|

**Quinto anno**

| <b>Conoscenze</b>   | <b>Abilità</b>   |
|---|--|
| <p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.<br/>                     Trasduttori di misura.<br/>                     Uso di software dedicato specifico del settore.<br/>                     Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.<br/>                     Tecniche di controllo.<br/>                     Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata.<br/>                     Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici .<br/>                     Campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico.<br/>                     Trasmissione dei segnali.<br/>                     Caratteristiche dei materiali elettrici ed elettronici per l'impiego nei diversi settori dell'automazione.<br/>                     Caratteristiche meccaniche delle macchine e dei materiali per l'automazione.<br/>                     Robotica e robotica industriale.<br/>                     Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento.<br/>                     Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro.<br/>                     Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione.<br/>                     Obblighi per la sicurezza dei lavoratori.</p> <p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.<br/>                     Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.<br/>                     Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.<br/>                     Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.<br/>                     Tecniche di documentazione.<br/>                     Tecniche di collaudo.<br/>                     Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.<br/>                     Principi di organizzazione aziendale.<br/>                     Analisi dei costi.<br/>                     Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.<br/>                     Principi generali del marketing.<br/>                     Norme ISO.<br/>                     Controllo di qualità.<br/>                     Manutenzione ordinaria e di primo intervento.</p> | <p>Adottare eventuali procedure normalizzate.<br/>                     Redigere a norma relazioni tecniche.<br/>                     Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità.<br/>                     Progettare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali.<br/>                     Verificare la rispondenza del progetto alle specifiche assegnate.<br/>                     Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.<br/>                     Utilizzare i software dedicati.<br/>                     Sviluppare sistemi robotizzati.<br/>                     Identificare guasti e malfunzionamenti nei sistemi.<br/>                     Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori.<br/>                     Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.<br/>                     Risolvere problemi di interfacciamento.<br/>                     Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting).<br/>                     Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici.<br/>                     Utilizzare strumenti di misura virtuali.<br/>                     Adottare procedure di misura normalizzate.</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.<br/>                     Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.<br/>                     Applicare i principi della trasmissione dati.<br/>                     Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.<br/>                     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.<br/>                     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).<br/>                     Identificare i criteri per la certificazione di qualità<br/>                     Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza<br/>                     Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza.<br/>                     Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare.<br/>                     Misurare gli avanzamenti della produzione.<br/>                     Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.<br/>                     Verificare la rispondenza di un progetto alle sue specifiche.<br/>                     Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.</p> <p>Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro</p> <p>analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.</p> <p>Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.</p> <p>Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.</p> <p>Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento.</p> <p>Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato.</p> <p>Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento.</p> <p>Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore.</p> <p>Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.</p> |
|--|--|

## Disciplina **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.*

### 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**
- **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.**
- **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.

### Secondo biennio

| <b>Conoscenze</b>  | <b>Abilità</b>  |
|--|---|
| Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.                   | Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. |
| Tipologie di segnali.  | Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.  |
| Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.                               | Operare con segnali sinusoidali.  |
| Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.                                       | Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.                                      |
| Il metodo simbolico.   | Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata.  |
| Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti di tipo meccanico ed idraulico. | Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata. |
| Bilancio energetico nelle reti elettriche.   | Operare con variabili e funzioni logiche.   |
| Sistema di numerazione binaria.  | Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.   |
| Algebra di Boole.  | Utilizzare sistemi di numerazione e codici.   |
| Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.                                 | Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione.   |
| Le famiglie dei componenti logici.   | Realizzare funzioni combinatorie e sequenziali.   |
| Reti logiche combinatorie e sequenziali.   | Realizzare funzioni cablate e programmate.  |
| Registri, contatori, codificatori e decodificatori.                                | Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico.  |
| Dispositivi ad alta scala di integrazione.   | Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e  |
| Dispositivi programmabili.   |   |
| Teoria dei quadripoli.   |   |
| Analisi armonica dei segnali.  |   |

|   |   |
|---|---|
| <p>Filtri passivi.</p> <p>La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.</p> <p>Le risposte armoniche e fenomeni di risonanza.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p> <p>Studio delle funzioni di trasferimento.</p> <p>Rappresentazioni: polari e logaritmiche.</p> <p>Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.</p> <p>Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale.</p> <p>Comparatori, sommatore, derivatori, integratori e filtri attivi.</p> <p>Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche.</p> <p>Condizioni di stabilità.</p> <p>Unità di misura delle grandezze elettriche</p> <p>La strumentazione di base.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Manuali di istruzione.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico.</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p> <p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali.</p> <p>Elementi fondamentali delle macchine elettriche.</p> <p>Dispositivi elettronici di potenza.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> | <p>stazionari ai segnali fondamentali.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.</p> <p>Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni</p> <p>Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.</p> <p>Misurare le grandezze elettriche fondamentali.</p> <p>Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> |
|---|---|

**Quinto anno**

| <b>Conoscenze</b>   | <b>Abilità</b>   |
|---|--|
| <p>Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli.</p> <p>Amplificatori di potenza.</p> <p>Convertitori di segnali.</p> <p>I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica.</p> <p>La conversione nel controllo di macchine e sistemi elettrici.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Elementi fondamentali del funzionamento del trasformatore e dei motori.</p> <p>Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento delle macchine elettriche.</p> | <p>Analizzare i processi di conversione della energia.</p> <p>Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione.</p> <p>Operare con segnali analogici e digitali.</p> <p>Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Descrivere le caratteristiche delle principali macchine elettriche.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>La trasmissione dei dati e dei segnali di controllo.</p> <p>Sistemi programmabili.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici.</p> <p>Il campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico.</p> <p>Trasmissione dei segnali.</p> | <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Effettuare la trasmissione dei dati.</p> <p>Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.</p> |
|---|--|

## Disciplina: **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 comunitaria; 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.*

| <b>Secondo biennio e quinto anno</b>   |   |
|--|---|
| <p>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 a competenze espressa in termini di competenza</p> <p><b>utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e app i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli collaudi</b></p> <p><b>utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di</b></p> <p><b>analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi</b></p> <p><b>analizzare valore, limiti rischi e le varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare alla sicurezza nei luoghi di vita di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio</b></p> <p><b>redigere relazioni tecniche e documentare attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</b></p> <p>L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi automatici" in conoscenze e abilità 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</p> |   |
| <b>Secondo biennio</b>   |   |
| <b>Conoscenze</b>  | <b>Abilità</b>  |
| Tipologie di segnali,<br>Principi fondamentali della meccanica applicata,<br>Modelli equivalenti e simulazioni dei componenti circuitali,<br>Utilizzo di dispositivi ad alta scala di integrazione,<br>Dispositivi programmabili,<br>Teoria dei sistemi lineari e stazionari,<br>Algebra degli schemi a blocchi,<br>Studio delle funzioni di trasferimento,<br>Rappresentazioni: polari e logaritmiche,<br>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio,<br>Manuali di istruzione,<br>La risposta di un sistema alla sollecitazione con segnali campione,<br>Metodi di rappresentazione e di documentazione,<br>Fogli di calcolo elettronico,<br>Elementi di base di un sistema a microprocessore e a microcontrollore,<br>Programmazione dei sistemi a microprocessore e microcontrollore,<br>Programmazione dei PLC,<br>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello,   | Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza,<br>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario,<br>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento,<br>Consultare i manuali di istruzione della strumentazione,<br>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo,<br>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici,<br>Interpretare i risultati delle simulazioni,<br>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo,<br>Descrivere la struttura di un sistema a microprocessore,<br>Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori,<br>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici,<br>Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici,<br>Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati,<br>Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici. |

|   |   |
|---|---|
| <p>Gestione di schede di acquisizione dati.</p> <p>Divisione di un sistema in sottosistemi.</p> <p>Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana.</p> <p>Classificazione dei sistemi.</p> <p>Rappresentazioni a blocchi.</p> <p>Trasduttori: sensori e attuatori.</p> <p>Semplici automatismi.</p> <p>Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso.</p> <p>Sistemi con retroazione.</p> <p>Sistemi di controllo analogici.</p> <p>Sistemi di controllo digitali.</p> <p>Struttura di sistemi con elementi di tipo digitale e di tipo analogico.</p> <p>Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile</p> <p>Sistemi di controllo con PLC.</p> <p>Elementi di base del controllo con microcontrollori.</p> <p>Interfacciamento delle grandezze nei sistemi di controllo.</p> <p>Caratteristiche dei componenti del controllo automatico.</p> <p>Tipologie dei sistemi.</p> <p>Elementi di programmazione e linguaggi.</p> <p>Controllori Logici Programmabili.</p> <p>Programmazione di microcontrollori.</p> <p>Programmazione di PLC.</p> <p>Codifica dei segnali nei sistemi di controllo.</p> <p>La teoria dei sistemi analogici lineari e stazionari, il feed back.</p> <p>Elementi di base riguardante la stabilità dei sistemi con feed-back.</p> <p>Sensori ed attuatori.</p> <p>Software dedicati al settore dell'automazione.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento riguardante il settore elettrico, elettronico, meccanico, dei trasduttori e dei controlli.</p> <p>Riferimenti tecnici e normativi.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> | <p>Distinguere i sistemi digitali da quelli analogici.</p> <p>Riconoscere le differenze fra sistemi cablati e sistemi programmabili.</p> <p>Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco.</p> <p>Modellizzare sistemi ed apparati tecnici.</p> <p>Identificare le tipologie dei sistemi di controllo.</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei trasduttori e dei componenti dei sistemi automatici.</p> <p>Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare.</p> <p>Progettare sistemi di controllo on-off.</p> <p>Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti.</p> <p>Progettare semplici sistemi di controllo.</p> <p>Analizzare sistemi di regolazione, di asservimento e di controllo di tipo diverso.</p> <p>Descrivere il funzionamento dei sistemi a microprocessore.</p> <p>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.</p> <p>Utilizzare sistemi programmabili dedicati.</p> <p>Analizzare sistemi di trasmissione dei segnali.</p> <p>Illustrare gli aspetti funzionali delle reti per lo scambio di informazioni.</p> <p>Selezionare ed utilizzare componenti, sensori ed attuatori in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo.</p> <p>Sviluppare software per controlli automatici.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> |
|---|---|

**Quinto anno**

| <b>Conoscenze</b>   | <b>Abilità</b>  |
|---|---|
| <p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p> <p>Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati.</p> <p>Tecniche di misura, di rilevamento automatico dei dati e di controllo.</p> <p>Elementi fondamentali del funzionamento dei motori.</p> <p>Elementi fondamentali dei dispositivi di interfacciamento e di controllo di sensori e attuatori.</p> | <p>Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità.</p> <p>Descrivere le principali caratteristiche delle macchine elettriche.</p> <p>Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Utilizzare apparecchiature e mezzi per la trasmissione dati.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici.</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile.</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>Tecniche di trasmissione dati</p> <p>Comunicazioni master / slave tra controllori e tra dispositivi e controllori</p> <p>Sistemi programmabili</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello</p> <p>Programmazione di sistemi a microprocessore e microcontrollore</p> <p>Programmazione dei Controllori a Logica Programmabile</p> <p>Descrizione e programmazione dei dispositivi integrati all'interno dei microcontrollori</p> <p>Criteri per la stabilità dei sistemi</p> <p>Sistemi automatici di acquisizione dati</p> <p>Controlli di tipo Proporzionale Integrativo e Derivativo</p> <p>Elementi di base della robotica</p> <p>Sistemi di controllo in tempo reale</p> <p>Componenti e sistemi per l'automazione industriale avanzata</p> <p>Sensori "intelligenti" e tecniche relative di gestione</p> <p>Caratteristiche tecniche dei convertitori di segnale</p> <p>La trasmissione dei segnali nei sistemi di controllo.</p> <p>Architettura dei controlli con sistema di supervisione</p> <p>Robotica e robotica industriale</p> | <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale.</p> <p>Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale.</p> <p>Progettare sistemi di controllo complessi e integrati.</p> <p>Analizzare sistemi robotizzati anche di tipo complesso individuando le parti che li compongono e progettando alcuni elementi semplici.</p> <p>Descrivere i sistemi di acquisizione e di trasmissione dati.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi.</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare i metodi per l'analisi dei sistemi di controllo.</p> <p>Utilizzare i software dedicati per l'analisi dei controlli e la simulazione del sistema controllato.</p> <p>Sviluppare sistemi robotizzati.</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio ed il controllo di sistemi automatici.</p> |
|--|---|