

## CURRICOLO ITT INDIRIZZO ELETTRONICA ELETTROROTECNICA

- individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
- analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

DISCIPLINE COINVOLTE: **TECNOLOGIE INFORMATICHE**

- analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico
- osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità

DISCIPLINE COINVOLTE: **TECNOLOGIE E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

- individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
- osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

DISCIPLINE COINVOLTE: **SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE**

**1. COMPETENZA: Padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in di versi ambiti e contesti professionali, al livello B1/B1+ del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER).**

DISCIPLINE COINVOLTE: **LINGUA E CIVILTA' INGLESE**

- individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
- osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

**COMPETENZE DA SVILUPPARE INDIRIZZO ELETTRONICA ELETTROROTECNICA TRIENNIO**

**1. COMPETENZA: Padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in di versi ambiti e contesti professionali, al livello B1/B1+ del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER).**

DISCIPLINE COINVOLTE: **LINGUA E CIVILTA' INGLESE**

CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
-----------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

<p>Interagire con relativa spontaneità in brevi conversazioni su argomenti familiari inerenti la sfera personale, lo studio o il lavoro.</p> <p>Utilizzare strategie compensative nell'interazione orale</p> <p>Produrre testi per esprimere in modo chiaro e semplice opinioni, intenzioni, ipotesi e descrivere esperienze e processi</p> <p>Strutture morfosintattiche, ritmo e intonazione della frase, adeguati al contesto comunicativo</p> <p>Organizzazione del discorso nelle principali tipologie testuali, comprese quelle tecnico-professionali.</p>	<p>Electric and electronic components</p> <p>Voltage, current and electricity laws</p> <p>Logic gates</p> <p>Hazard in the work place</p> <p>Personal protective equipment ( PPE )</p>	<p>Types of Faults in electric end electronic circuits</p> <p>Protection devises</p> <p>Semiconductor devises</p> <p>Operational Amplifiers</p> <p>Home automations</p>	<p>Main hazards with electricity</p> <p>Controlling risks in workplace</p> <p>Automations</p> <p>Sensors</p> <p>Actuators</p> <p>Microcontrollers</p> <p>Programmable logic controllers</p> <p>Power semiconductors devices</p> <p>Motors</p>
--	--	---	---

<p><b>2. COMPETENZA:</b>  <b>Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.</b></p> <p>DISCIPLINE COINVOLTE: <b>COMPLEMENTI DI MATEMATICA</b></p>			
CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
<p>Individuare le principali proprietà di una funzione</p> <p>Rappresentare le funzioni esponenziale e logaritmica e analizzare le loro principali proprietà</p> <p>Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</p> <p>Calcolare il limite di funzioni</p> <p>Calcolare la derivata di una funzione</p> <p>Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili</p>	<p>Funzioni e loro proprietà; funzione esponenziale e funzione logaritmica.</p> <p>Coordinate logaritmiche e coordinate polari</p>	<p>Derivate parziali e differenziale totale</p> <p>Funzioni pari o dispari</p> <p>Funzioni composte</p>	

Studiare il comportamento di una funzione reale a variabile reale e rappresentarla graficamente			
---	--	--	--

<b>3. COMPETENZA:</b> <b>Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.</b>			
DISCIPLINE COINVOLTE: <b>COMPLEMENTI DI MATEMATICA</b>			
CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
Operare con i numeri complessi	Numeri complessi		
Rappresentare geometricamente un numero complesso	Potenze ad esponente reale		
Operare con potenze e logaritmi	Logaritmi in base "e"		

<b>4. COMPETENZA:</b> <b>Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati.</b>			
DISCIPLINE COINVOLTE: <b>MATEMATICA</b>			
CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
Apprendere il concetto e la rappresentazione grafica dei dati statistici		Statistica: dati statistici, indici di posizione, rapporti statistici, dipendenza, regressione e correlazione	
Determinare gli indicatori statistici mediante differenze e rapporti		Il Calcolo combinatorio e la Probabilità	
Analizzare la dipendenza, la regressione e la correlazione di dati statistici			

<b>5. COMPETENZA:</b> <b>Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni</b>			
DISCIPLINE COINVOLTE: <b>MATEMATICA</b>			
CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
Risolvere equazioni e disequazioni algebriche e verificare la correttezza dei	Disequazioni di primo, di secondo grado e di grado superiore al secondo, intere e fratte, con valore assoluto		

<p>procedimenti utilizzati, dandone quando possibile, un'interpretazione grafica.</p> <p>Risolvere sistemi di disequazioni algebriche verificando la correttezza dei risultati</p>	<p>e irrazionali; sistemi di disequazioni algebriche di vario tipo</p>		
<p>Calcolare gli integrali indefiniti e definiti di funzioni anche non elementari</p> <p>Usare gli integrali per calcolare lunghezze, aree e volumi di elementi geometrici</p>			<p>Integrali indefiniti e definiti, calcolo di aree e volumi mediante l'integrazione</p>

<p><b>6. COMPETENZA:</b></p> <p><b>Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</b></p> <p>DISCIPLINE COINVOLTE: <b>MATEMATICA</b></p>			
<p>CONOSCENZE e ABILITA'</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>5° ANNO</p>
<p>Individuare le principali proprietà di una funzione</p> <p>Rappresentare le funzioni esponenziale e logaritmica e analizzare le loro principali proprietà</p> <p>Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</p> <p>Analizzare le funzioni goniometriche, le loro principali proprietà e relazioni</p> <p>Operare con le formule goniometriche</p> <p>Calcolare espressioni goniometriche utilizzando i valori notevoli e le formule.</p>	<p>Funzioni e loro proprietà; funzione esponenziale e funzione logaritmica</p> <p><i>Goniometria:</i> definizione e rappresentazione grafica delle funzioni goniometriche e studio delle rispettive caratteristiche; formule di addizione e duplicazione, equazioni e disequazioni goniometriche elementari</p> <p><i>Trigonometria:</i> Teoremi sui triangoli rettangoli; teorema dei seni e del coseno</p> <p><i>Geometria analitica:</i> retta e parabola (ripasso), circonferenza, iperbole ed ellisse</p>		

<p>Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche</p> <p>Applicare i teoremi opportuni per risolvere triangoli rettangoli e triangoli qualsiasi</p> <p>Le coniche: definizione come luoghi geometrici, equazione canonica e loro rappresentazione grafica</p> <p>Reciproca posizione di rette e coniche</p>			
<p>Individuare le principali proprietà di una funzione</p> <p>Calcolare il limite di funzioni</p> <p>Calcolare la derivata di una funzione</p> <p>Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili</p> <p>Studiare il comportamento di una funzione reale a variabile reale e rappresentarla graficamente</p>		<p><i>Studio di funzione:</i> dominio, codominio e proprietà (ripasso); limite di funzione; funzioni continue; derivata di una funzione e teoremi del calcolo differenziale; massimi, minimi e flessi; rappresentazione grafica di una funzione</p>	

<p><b>8. COMPETENZA:</b></p> <p><b>Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare i dati</b></p> <p>DISCIPLINE COINVOLTE: <b>MATEMATICA</b></p>			
<p>CONOSCENZE e ABILITA'</p>	<p>NUCLEI FONDANTI 3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI 4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI 5° ANNO</p>
<p>Apprendere il concetto e la rappresentazione</p>		<p><i>Statistica:</i> dati statistici, indici di posizione, rapporti statistici,</p>	

<p>grafica dei dati statistici</p> <p>Determinare gli indicatori statistici mediante differenze e rapporti</p> <p>Analizzare la dipendenza, la regressione e la correlazione di dati statistici</p>		<p>dipendenza, regressione e correlazione</p>	
<p>Appropriarsi delle tecniche del calcolo combinatorio</p> <p>Calcolare la probabilità di eventi complessi</p> <p>Operare con le distribuzioni di probabilità</p>			<p><i>Calcolo combinatorio</i> disposizioni, permutazioni, combinazioni</p> <p><i>Probabilità:</i> somma logica e prodotto logico di eventi; probabilità condizionata; teorema di Bayes; distribuzioni di probabilità</p>

<p><b>9. COMPETENZA:</b></p> <p><b>Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi</b></p> <p>DISCIPLINE COINVOLTE: <b>SISTEMI AUTOMATICI, TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI, ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA</b></p>			
<p>CONOSCENZE e ABILITA'</p> <p>SISTEMI AUTOMATICI</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>5° ANNO</p>
<p>Fogli di calcolo elettronico. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Rappresentare ed elaborare dati usando il foglio di calcolo elettronico</p>	<p>Formattazione di un foglio di calcolo elettronico</p> <p>Formule, funzioni e grafici</p>		
<p>Tipologie di segnali. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.</p>	<p><i>Segnali</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologie di segnali: gradino, impulso, rampa e segnali sinusoidali.</li> <li>• Somma di segnali</li> <li>• Segnali nel dominio della frequenza</li> </ul> <p>- Rappresentazione di un segnale</p>		
<p>Sensori e attuatori</p> <p>Trasduttori di misura</p>			<p>Generalità e parametri dei trasduttori</p>

<p>Elementi fondamentali di interfacciamento e di controllo di sensori e attuatori Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori</p>			<p>Sensori per il controllo di posizione e di spostamento Sensori per il controllo di peso e di deformazione Sensori per il controllo della velocità Sensori per il controllo della temperatura Sensori per il controllo della luminosità Cenni s. di vibrazioni, livello, portata, pressione</p>
<p>CONOSCENZE e ABILITA' TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI</p>	<p>NUCLEI FONDANTI 3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI 4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI 5° ANNO</p>
<p>Proprietà tecnologiche dei materiali. Caratteristiche dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati. Identificare e utilizzare bipoli elettrici e circuiti integrati</p>	<p>Materiali conduttori, isolanti Materiali semiconduttori Materiali magnetici Resistori Resistori variabili Condensatori Induttori</p>		
<p>Teoria della misura e della propagazione degli errori. 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.</p>	<p>Errore assoluto e relativo; Classe di precisione di uno strumento; Misura di grandezze elettriche e determinazione dell'errore di misura. Errori negli strumenti digitali</p>		
<p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p>	<p>Strumenti multifunzione Strumentazione di laboratorio analogica Strumentazione di laboratorio digitale</p>		

<p>Caratteristiche dei materiali elettrici ed elettronici per l'impiego nei diversi settori dell'automazione.</p> <p>Trasduttori di misura</p> <p>Descrivere e utilizzare trasduttori e attuatori.</p> <p>Caratteristiche dei componenti del controllo automatico.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche</p>		<p>Apparecchi ausiliari di comando e segnalazione</p> <p>Apparecchi di potenza</p>	<p>COMPONENTI ED APPARECCHIATURE NEL CONTROLLO AUTOMATICO</p> <p>Interruttori (di livello, posizione, pressione, volumetrici, temperatura)</p> <p>Trasduttori</p> <p>Attuatori</p> <p>Driver</p> <p>Sistemi ad inverter</p>
<p>CONOSCENZE e ABILITA'</p> <p>ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>5° ANNO</p>
<p>Unità di misura delle grandezze elettriche</p> <p>Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.</p> <p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.</p>	<p>Grandezze elettriche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intensità di corrente elettrica</li> <li>- Forma d'onda della corrente</li> <li>- Densità di corrente</li> <li>- Differenza di potenziale e tensione</li> <li>- Potenza elettrica</li> <li>- Resistenza e conduttanza, legge di Ohm</li> <li>- Resistività e conduttività</li> <li>- Effetto Joule</li> </ul>		
<p>La strumentazione di base.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</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>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Misurare le grandezze elettriche fondamentali.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p>	<p>Il multimetro</p> <p>L'ampmetro</p> <p>Il voltmetro</p> <p>L'oscilloscopio</p> <p>Misure elettriche: aspetti generali e fondamentali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Misura di corrente</li> <li>- Misura di tensione</li> <li>- Misura di resistenza</li> <li>- Misura di potenza in corrente continua</li> <li>Misura di potenza in corrente alternata monofase</li> </ul>		

<b>10. COMPETENZA:</b>			
<p><b>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</b></p> <p>DISCIPLINE COINVOLTE: <b>SISTEMI AUTOMATICI, TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI, ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA</b></p>			
<p>CONOSCENZE e ABILITA'</p> <p>TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>5° ANNO</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>Effetti della corrente elettrica sul corpo umano;</p> <p>Contatto diretto e indiretto;</p> <p>Sistemi di distribuzione TT</p> <p>PROTEZIONE E DISPOSITIVI PER LA SICUREZZA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fusibili</li> <li>- Interruttori magnetotermici, -</li> <li>- Interruttori differenziali;</li> <li>- Impianto di terra;</li> </ul>	<p>Sovraccarico</p> <p>Cortocircuito</p> <p>Guasto verso terra</p> <p>Protezione dai contatti diretti</p> <p>Protezione dai contatti indiretti</p> <p>Grado di protezione degli involucri</p> <p>Coordinamento tra impianto terra e interruttore differenziale</p>	<p>SISTEMI DI PROTEZIONE</p> <p>Sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV, FELV, PELV).</p> <p>Protezione nei sistemi automatici.</p>
<p>Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore.</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>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.</p> <p>Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione.</p>		<p>Aspetti normativi (CEI 64-08 VII ED.)</p> <p>DM 37/08</p> <p>Dichiarazione di conformità</p> <p>Dichiarazione di rispondenza</p> <p>Allegati alla dichiarazione di conformità</p>	<p>NORMA CEI 11-27 (IV ED.)</p> <p>Classificazione dei sistemi elettrici</p> <p>Definizione di lavoro elettrico secondo la norma CEI 11-27</p> <p>Lavoro sotto tensione</p> <p>Lavoro fuori tensione</p> <p>Lavoro in prossimità</p> <p>Lavoro in vicinanza</p> <p>Profili professionali secondo la norma CEI 11-27: PES e PAV</p> <p>Idoneità ai lavori sotto tensione</p> <p>Responsabile d'impianto e preposto ai lavori</p> <p>Iter procedurale nei lavori fuori tensione</p>

<p>Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.</p>			
<p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Manualistica d'uso e di riferimento.</p>		<p>Protezione dalle sovracorrenti e dispositivi per la sicurezza Caratteristiche funzionali e tecniche di: Fusibili; Relè termici; Relè Magnetici; Interruttori magnetotermici, tipi e curve di intervento; Interruttori differenziali; Salvamotori; Schede tecniche di componenti del controllo automatico</p>	
<p>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. Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza.</p>			<p><b>NORMATIVA SULLA SICUREZZA</b> I soggetti del sistema di prevenzione aziendale L'informazione, la formazione e l'addestramento. I dispositivi di protezione individuale. La segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro. Il documento di valutazione dei rischi. Concetto di sicurezza, danno e rischio. Fattori di rischio nelle installazioni elettriche.</p>
<p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.</p>			<p><b>QUALITA', COSTI E IMPATTO AMBIENTALE (fondamenti)</b></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>Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento.</p> <p>Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.</p> <p>Analisi dei costi.</p> <p>Norme ISO.</p> <p>Controllo di qualità.</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>Effettuare verifiche sui sistemi di controllo in regime di qualità.</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>Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore.</p>			<p>Il concetto di qualità</p> <p>Le componenti della qualità</p> <p>Total Quality Management</p> <p>Norme ISO</p> <p>Certificazione di qualità</p> <p>Tipologie di costo</p> <p>Impatto ambientale</p> <p>Gestione dei rifiuti</p>
---	--	--	--

Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.			
--	--	--	--

<b>11. COMPETENZA:</b>			
<b>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</b>			
DISCIPLINE COINVOLTE: <b>SISTEMI AUTOMATICI, TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI, ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA</b>			
CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI	NUCLEI FONDANTI	NUCLEI FONDANTI
TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO
Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati. Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali,reti e apparati.	Simboli per il disegno elettronico Simboli per il disegno elettrico Tipologie di schemi: schemi di principio, schemi di montaggio, schemi funzionali, schemi unifilari e schemi planimetrici. Disegno con sistemi CAD	Rappresentazione grafica secondo le norme tecniche di apparecchiature di manovra e contattori Schemi unifilari comprendenti interruttori di manovra e di protezione Schemi funzionali comprendenti contattori	SIMBOLOGIA DI APPARATI E CIRCUITI PER L'AUTOMAZIONE Simboli per la rappresentazione grafica di componenti e sistemi per l'automazione industriale con sistema CAD Schemi funzionali con sistema CAD Schemi di potenza con sistema CAD Rappresentazione grafica di quadri di automazione con Sistemi CAD

<b>12. COMPETENZA:</b>			
<b>Gestire progetti</b>			
DISCIPLINE COINVOLTE: <b>TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI</b>			
CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI	NUCLEI FONDANTI	NUCLEI FONDANTI
	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO
Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle	Aspetti costruttivi e tipologie di diodi Data sheet relativi a porte logiche Circuiti elettronici Struttura della breadboard Realizzazione di circuiti elettronici su breadboard	Quadri di protezione per utenze trifase	

<p>apparecchiature elettriche ed elettroniche Dispositivi elettronici di potenza.</p>	<p>Apparecchi di comando Circuito di comando punto luce interrotto Circuito di comando punto luce deviato Circuito di comando punto luce invertito Circuito di comando con relè passo - passo Apparecchi di derivazione Quadri di protezione per utenze monofase</p>		
<p>Controlli di tipo on off e digitali. Metodi di trasmissione dei segnali. Manualistica d'uso e di riferimento. Progettare e realizzare sistemi di controllo.</p>		<p>Controllo di temperatura ambiente Controllo ON OFF temporizzato Controllo di temperatura mediate cronotermostato Controllo luci scale con relè elettronici Interruttori orari elettronici programmabili Rilevatori di presenza</p>	
<p>Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Impiego del foglio di calcolo elettronico</p>	<p>Progetto in logica combinatoria: - descrizione del problema - analisi del problema - calcoli di progetto - apparecchiature e componenti - documentazione di progetto</p>	<p>Dimensionamento cavi elettrici Progetto di un quadro elettrico di protezione per impianto civile.  Progetto in logica cablata: circuiti per l'avviamento e l'arresto di motori asincroni trifase - descrizione del problema - analisi del problema - apparecchiature e componenti - documentazione di progetto</p>	<p>Rappresentazione grafica di quadri di automazione.  Tecniche di cablaggio quadri di automazione.</p>

		<p>Schemi di potenza per azionamento di motori</p> <p>Schemi funzionali per azionamenti di motori</p>	
<p>Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati.</p> <p>Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica.</p> <p>Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali,reti e apparati.</p>		<p>Rappresentazione grafica secondo le norme tecniche di apparecchiature di manovra e contattori</p> <p>Schemi unifilari comprendenti interruttori di manovra e di protezione</p> <p>Schemi funzionali comprendenti contattori</p>	
<p>Caratteristiche meccaniche delle macchine e dei materiali per l'automazione.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Tecniche di controllo</p> <p>Tecniche di collaudo.</p>		<p>Trasformatori monofase :</p> <p>caratteristiche tecniche e funzionali</p>	<p>AZIONAMENTI</p> <p>Caratteristica meccanica di un motore asincrono trifase</p> <p>Tecniche di controllo di un motore asincrono trifase</p> <p>Controllo a flusso costante</p> <p>Controllo a tensione costante</p> <p>Telecommutazione tra motori.</p> <p>Avviamento stella/triangolo.</p> <p>Regolazione mediante inverter</p>
<p>Controllori logici programmabili.</p> <p>Programmazione di PLC</p> <p>Circuiti basati su controllori e i PLC</p> <p>Software dedicati al settore dell'automazione</p> <p>Progettare e realizzare semplici sistemi di controllo in logica programmabile</p>		<p>Controllori a logica programmabile (PLC)</p> <p>Moduli di ingresso e di uscita</p> <p>Concetto di ingresso e uscita per un sistema a PLC</p> <p>Schemi di cablaggio</p> <p>Cablaggio su pannello didattico di ingressi e uscite per sistemi a PLC</p> <p>Struttura dei software di programmazione per PLC</p> <p>Gestione della tabella I/O</p> <p>Programmazione di istruzioni di AND e OR</p> <p>Compilazione, downloading e uploading</p>	<p>CONTROLLORI A LOGICA PROGRAMMABILE</p> <p>PLC modulari</p> <p>Caratteristiche tecniche e cablaggio di: schede di alimentazione/comunicazione; schede I/O digitali; schede assi; schede I/O analogiche</p> <p>Schede step motor.</p> <p>Pannello operatore HMI.</p> <p>Aree di memoria e funzioni indirizzabili</p> <p>Programmazione HMI</p> <p>Applicazioni nell'ambito degli azionamenti e dell'automazione</p> <p>Programmazione avanzata e applicazioni dei PLC</p> <p>Operazioni di trasferimento: MOV</p> <p>Operazioni logiche booleane</p> <p>Operazioni matematiche</p> <p>Tecniche di programmazione</p> <p>Esempi applicativi in programmazione avanzata.</p> <p>Movimentazione assi.</p>

		<p>Programmazione di istruzioni di SET e RESET</p> <p>Programmazione di istruzioni di temporizzazione</p> <p>Programmazione di istruzioni di conteggio</p>	Controllo assi.
<p>Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.</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>Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi.</p>	<p>LAVORI PER PROGETTI (fondamenti)</p> <p>Definizione di un progetto</p> <p>Le fasi di un progetto</p> <p>Obiettivi di un progetto</p> <p>Organizzazione dei progetti</p> <p>Tecniche di pianificazione e controllo</p>		<p>LAVORI PER PROGETTI (fondamenti)</p> <p>Definizione di un progetto</p> <p>Le fasi di un progetto</p> <p>Obiettivi di un progetto</p> <p>Organizzazione dei progetti</p> <p>Tecniche di pianificazione e controllo</p>
<p>Progettare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali.</p> <p>Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento.</p> <p>Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.</p> <p>Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p>			<p>Assemblaggio di quadri per l'automazione.</p> <p>Cablaggio di quadri per l'automazione.</p> <p>Tecniche di collaudo.</p> <p>Cablaggio di ingressi e uscite ad un PLC</p> <p>Problema di interfacciamento degli I/O al PLC</p> <p>Programmazione di sistemi PLC</p> <p>Programmazione pannelli HMI</p> <p>Progettazione di sistemi di automazione</p>

### 13. COMPETENZA:

#### Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali

DISCIPLINE COINVOLTE: **TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI**

CONOSCENZE e ABILITA'	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>5° ANNO</p>
-----------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

Principi di economia aziendale. Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.	L'azienda L'organizzazione aziendale Struttura organizzativa Organigramma aziendale Pianificazione, programmazione e controllo		
Contratti di lavoro ed contratti assicurativi. Principi di organizzazione aziendale. 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.			IL MERCATO DEL LAVORO (fondamenti) Riferimenti normativi italiani Rapporti di lavoro
Principi generali del marketing. 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. Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche. Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.			PRINCIPI GENERALI DEL MARKETING (fondamenti) Il mercato Tecnica del marketing Segmentazione Posizionamento Caratteristiche del prodotto Attese del consumatore
Manutenzione ordinaria e di primo intervento. Identificare guasti e malfunzionamenti nei sistemi. Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting).			MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI e di AUTOMAZIONE Manutenzione ordinaria Manutenzione straordinaria Tipologie di guasto Individuazione dei guasti in un sistema di automazione

**14. COMPETENZA:**

<b>Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione</b>			
DISCIPLINE COINVOLTE: <b>SISTEMI AUTOMATICI</b>			
CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Elementi di programmazione e linguaggi. Realizzare semplici programmi relativi alla simulazione di sistemi Scrivere e sperimentare programmi in diversi contesti	<p><i>Algoritmi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmi e diagrammi di flusso;</li> <li>• Strutture di controllo;</li> <li>• Rassegna di algoritmi</li> </ul> <p>Linguaggi di programmazione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La programmazione</li> <li>• Rappresentazione dei dati;</li> <li>• Tipi di dati;</li> <li>• Variabili e costanti;</li> <li>• Operatori ed espressioni;</li> <li>• Istruzioni di lettura e scrittura;</li> <li>• Anatomia di un programma</li> <li>• Strutture condizionali</li> <li>• Strutture iterative</li> <li>• Vettori</li> </ul>		

<b>14. COMPETENZA:</b>			
<b>Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione</b>			
DISCIPLINE COINVOLTE: <b>SISTEMI AUTOMATICI, TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI, ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA (da definire nei consigli di classe)</b>			
CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
Programmazione dei sistemi a microprocessore e microcontrollore Software dedicati al settore dell'automazione Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici Programmazione dei PLC	Introduzione ai microcontrollore. Piedinatura. Software di programmazione e simulazione. Ingressi e uscite digitali. Funzione delay.	Software per la programmazione di sistemi a microcontrollore/PLC. Applicazioni con microcontrollori: Gestione di ingressi e uscite digitali; Gestione di ingressi analogici; Gestione di uscite PWM Realizzazione di sistemi automatici a microcontrollore	Linguaggi di programmazione per sistemi a PLC: istruzioni di base Linguaggi IEC1131-3 Ladder Diagram Indirizzamento Memorie ritentive e non ritentive Istruzione di temporizzazione Istruzione di conteggio

<p>Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici Progettare sistemi di controllo ON-OFF</p>		<p>Programmazione di sistemi domotici (SCS - BTICINO): Comando Punto –Punto Comando generale Comando d’ambiente Comando di gruppo</p> <p>Architettura di un sistema domotico Dispositivi di comando ed attuazione Configurazione e tipologie di cavo Principali sedi di configurazione A, PL, G1, G2, G3 La sede M Norme installative Web server</p>	<p>Operazioni di trasferimento: MOV Operazioni logiche booleane Operazioni matematiche</p> <p>Applicazioni con microcontrollori/PLC: Programmazione di sistemi a microcontrollore per l’automazione</p> <p>Programmazione di sistemi domotici (KNX).</p> <p>Sistemi di videosorveglianza con telecamere IP.</p>
--	--	--	---

<p><b>15. COMPETENZA:</b></p>			
<p><b>Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici</b></p>			
<p>DISCIPLINE COINVOLTE: <b>SISTEMI AUTOMATICI</b></p>			
CONOSCENZE e ABILITA’	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
<p>Codifica dei segnali nei sistemi di controllo. Conversione tra diverse basi di numerazione</p>	<p><i>Codifica dei segnali</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codifica binaria</li> <li>• Codifica esadecimale</li> <li>• Codifica BCD</li> <li>• Aritmetica digitale</li> </ul> <p>- Complemento a 2</p>		
<p>Classificazione dei sistemi. Rappresentazione a blocchi, architettura e struttura dei sistemi Divisione di un sistema in sottosistemi. Tipologie di sistemi Modellizzare sistemi ed apparati tecnici Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco</p>	<p>Classificazione dei sistemi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studio e simulazione dei sistemi nel dominio del tempo</li> <li>• Sistemi elettrici</li> <li>• Sistemi meccanici</li> <li>• Sistemi idraulici</li> <li>• Sistemi termici</li> </ul>	<p><i>Teoria dei sistemi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetto di sistema</li> <li>• Modello matematico e schema a blocchi</li> <li>• Il dominio del tempo: modello statico e dinamico, transitori e regime, tempo di salita e di assestamento, sovraelongazione</li> <li>• Variabili di stato.</li> </ul>	

<p>Riconoscere le tipologie di sistemi Principi fondamentali della meccanica applicata. Modelli equivalenti e simulazioni dei componenti circuitali. Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento. Analizzare le funzioni e i componenti fondamentali di semplici sistemi elettrici ed elettronici.</p>	<p>Simulazione di sistemi con software applicativi</p>		
<p>Semplici automatismi Sistemi di controllo a logica cablata Applicazioni degli automi Utilizzare la teoria degli automi e dei sistemi a stati finiti. Progettare semplici sistemi di controllo anche con componenti elettronici integrati Progettare semplici sistemi di controllo con tecniche analogiche e digitali integrate Saper rappresentare un automa riconoscitore</p>	<p>Progetto in logica combinatoria: - descrizione del problema - analisi del problema - calcoli di progetto - apparecchiature e componenti - documentazione di progetto</p>	<p>Struttura di un automa: ingressi, uscite e stati; Definizione e rappresentazione schematica formale Progetto e implementazione di automi Automi riconoscitori Macchine di Moore e di Mealy</p>	
<p>Dispositivi programmabili Utilizzo di dispositivi a larga scala d'integrazione Elementi base di un sistema a microcontrollore e a microprocessore Esempi di sistemi cablati e programmabili della vita reale Sistemi di controllo a logica cablata e programmabile Elementi di base del controllo con microcontrollori Controllori Logici Programmabili Descrivere la struttura di un sistema a microprocessore</p>		<p>Memorie Flip-Flop JK Classificazione delle memorie Struttura delle memoria, dispositivi buffer Memorie ROM</p> <p>Famiglie tecnologiche dei circuiti logici Dispositivi logici elementari Fan out Latch Flip – flop SR Flip – flop JK Contatori up e down Registri</p>	<p>Architettura di un sistema PLC</p> <p>Movimentazione assi. Controllo assi.</p>

<p>Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori Riconoscere le differenze tra sistemi cablati e sistemi programmabili 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>Hardware dei sistemi a microcontrollori Architettura di un sistema a microcontrollore CPU ed interfacciamento</p>	
<p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari Algebra degli schemi a blocchi Studio delle funzioni di trasferimento La risposta di un sistema alla sollecitazione con segnali campione Rappresentazione a blocchi Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso Sistemi con retroazione La teoria dei sistemi analogici e stazionari, il feed-back Elementi di base riguardante la stabilità dei sistemi con feed-back Definire, rilevare e rappresentare la fdt di un sistema lineare e stazionario Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento</p>		<p>Funzioni di trasferimento e risposte dei sistemi Sistemi del primo ordine Sistemi del secondo ordine</p> <p>Definizione di Trasformata di Laplace Segnali canonici e relativa trasformata Teoremi della trasformata Antitrasforma di Laplace Metodo di scomposizione mediante sistema e metodo dei residui Funzione di trasferimento <math>F(s)</math></p> <p>Risposta in frequenza Diagrammi di Bode Diagrammi asintotici delle funzioni elementari Diagrammi di Nyquist</p>	<p>Schemi a blocchi Algebra degli schemi a blocchi</p> <p>Sistemi di controllo Problemi di analisi e di controllo Sistema controllato, regolatore, attuatore Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso Funzione di trasferimento di un sistema di controllo ad anello chiuso</p> <p>Caratteristiche statiche e dinamiche dei sistemi ad anello chiuso Errore statico e sensibilità al disturbo Velocità di risposta Larghezza di banda Stabilità e instabilità Correlazione tra stabilità e posizione dei poli nel piano <math>s</math></p> <p>Stabilità dei sistemi di controllo Criterio generale di stabilità</p>

			<p>Criteria per lo studio della stabilità Stabilizzazione Regolazione PID</p>
<p>Conoscere i componenti di un circuito pneumatico Conoscere il funzionamento di valvole distributori ed attuatori Saper progettare un circuito pneumatico che realizza una sequenza con o senza segnali bloccanti Saper cablare un impianto pneumatico.</p>			<p>Compressori e centrali di produzione dell'aria compressa Trattamento dell'aria Dispositivi, valvole, distributori, attuatori. Circuiti a comando manuale Circuiti semi automatici ed automatici. Circuiti automatici con segnali bloccanti</p>
<p>Elementi di base della robotica Robotica e robotica industriale. Analizzare sistemi robotizzati anche di tipo complesso individuando le parti che li compongono e progettando alcuni elementi semplici. Sviluppare sistemi robotizzati.</p>			<p>Tecnologia dei robot Cinematica dei robot Programmazione dei robot</p>

<p><b>16. COMPETENZA:</b></p> <p><b>Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica</b></p> <p>DISCIPLINE COINVOLTE: <b>SISTEMI AUTOMATICI, TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI, ELETTRICITÀ ED ELETTRONICA</b></p>			
<p>CONOSCENZE e ABILITA'</p> <p>SISTEMI AUTOMATICI</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>5° ANNO</p>
<p>Algebra di Boole. Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche. Operare con variabili e funzioni logiche. Realizzare reti logiche combinatorie</p>	<p>Elettronica digitale - Variabili binarie - Operatori logici AND, OR, NOT - Operatore NOT - Porta logica NOR a NAND</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porta logica EX OR</li> <li>- Porta logica EX NOR</li> <li>- Algebra di Boole: proprietà, leggi e teoremi</li> <li>- Verifica di una porta logica su bradboard</li> <li>Funzioni logiche e circuiti combinatori</li> <li>- Funzioni booleane</li> <li>- Circuiti combinatori</li> <li>- Realizzazione di funzioni booleane (funzioni di 2 ed n variabili, applicazioni del T. di Shannon</li> <li>- Forme canoniche con maxtermini</li> <li>- Forme canoniche con mintermini</li> <li>- Riduzione a forme algebriche minime con mappe di Karnaugh</li> </ul>		
<p>CONOSCENZE e ABILITA'</p> <p><b>ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA</b></p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>3° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>4° ANNO</p>	<p>NUCLEI FONDANTI</p> <p>5° ANNO</p>
<p>Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali.</p> <p>Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti di tipo meccanico ed idraulico.</p> <p>Bilancio energetico nelle reti elettriche.</p> <p>Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.</p> <p>Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.</p> <p>Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</p> <p>Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p>	<p>Bipoli elettrici e loro collegamenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bipolo elettrico</li> <li>- Bipoli ideali</li> <li>- Maglie e nodi, leggi di Kirchhoff</li> <li>- Teorema di Thevenin</li> <li>- Principio di sovrapposizione degli effetti</li> <li>- Tensione tra due punti</li> <li>- Collegamento in serie e in parallelo dei resistori</li> <li>- Risoluzione dei circuiti con resistori in serie – parallelo</li> <li>- Generatore elettrico</li> <li>- Potenze e rendimento</li> <li>- Grandezze periodiche e alternate</li> <li>- Grandezze alternate sinusoidali e loro rappresentazione</li> </ul>	<p>Fisica dei semiconduttori</p> <p>Drogaggio dei semiconduttori</p> <p>Giunzione P-N</p> <p>Diodi</p> <p>BJT</p> <p>JFET</p> <p>MOSFET</p> <p>Amplificatori di segnali</p>	

<p>Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata. Operare con segnali sinusoidali.</p>			
<p>Simbologia e norme di rappresentazione. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Fogli di calcolo elettronico. Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p>	<p>Rappresentazione di resistenze, induttori e condensatori, generatori in corrente continua e alternata Rappresentazione di dati e misure mediate relazione tecniche di laboratorio</p>		
<p>Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico. Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p>	<p>Circuiti elettrici capacitivi: - Condensatore - Capacità di un condensatore - Energia elettrostatica - Collegamenti in serie e parallelo di condensatori Ettromagnatismo, circuiti induttivi: - Campo magnetico e sue caratteristiche - Grandezze magnetiche - Riluttanza e permeanza, legge di Hopkinson - Induttanza - Materiali magnetici</p>		
<p>Le famiglie dei componenti logici. Reti logiche combinatorie e sequenziali. Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Realizzare funzioni combinatorie e sequenziali.</p>		<p>Famiglie tecnologiche dei circuiti logici Dispositivi logici elementari Fan out Latch Flip – flop SR Flip – flop JK Contatori up e down Registri</p>	

<p>Dispositivi elettronici di potenza. Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p>			<p>Dispositivi a semiconduttore e loro applicazioni: - Diodi di potenza - BJT - MOSFET - SCR  - TRIAC Realizzazione di circuiti elettronici comprendenti dispositivi elettronici di potenza</p>
<p>Componenti reattivi, reattanza ed impedenza. Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. Rappresentazione vettoriale dei 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. Operare con segnali sinusoidali.</p>		<p>Reti in corrente alternata: - Generalità sui sistemi trifase - Tensione di fase e tensione concatenata - Rappresentazione vettoriale di un sistema di tensioni simmetrico - Collegamento di carichi equilibrati a stella - Collegamento di carichi equilibrati a triangolo - Rappresentazione vettoriale di un sistema di correnti equilibrato Collegamento di un carico equilibrato a stella Collegamento di un carico equilibrato a triangolo Potenza nei sistemi trifase Misura dei parametri elettrici in un sistema trifase</p>	
<p>Teoria dei quadripoli. Filtri passivi. Analisi armonica dei segnali. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico.</p>		<p>Filtri</p>	

<p>Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici. 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. Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza. Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni</p>		<p>Amplificatori operazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplificatore operazionale ideale e reale</li> <li>- Caratteristica di trasferimento di un OPAMP</li> <li>- Parametri statici</li> <li>- Parametri dinamici</li> <li>- Configurazione invertente dell'OPAMP</li> <li>- Configurazione non invertente dell'OPAMP</li> <li>- Applicazioni con OPAMP</li> </ul> <p>Realizzazione di circuiti elettronici come applicazioni dell'OPAMP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicazioni non lineari con OPAMP</li> </ul>	
<p>Convertitori di segnali. La trasmissione dei dati e dei segnali di controllo. Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici. Operare con segnali analogici e digitali. Il campionamento dei segnali in un sistema di controllo automatico. Effettuare la trasmissione dei dati. Trasmissione dei segnali. Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.</p>			<p>Conversione A/D. Conversione D/A.</p> <p>Condizionamento dei segnali Trasmissione digitale (tecnica PWM). Progettazione circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.</p> <p>Campionamento quantizzazione e codifica. Teorema di Shannon.</p> <p>Disturbi e rapporto segnale-rumore S/N (cenni).</p>

**17. COMPETENZA:**

**Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento**  
**DISCIPLINE COINVOLTE: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**

CONOSCENZE e ABILITA'	NUCLEI FONDANTI 3° ANNO	NUCLEI FONDANTI 4° ANNO	NUCLEI FONDANTI 5° ANNO
Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli. Amplificatori di potenza. Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione.			Elettronica di potenza Dispositivi elettronici di potenza: - diodi . SCR - switch controllati (BJT, MOSTEF, IGBT, GTO)
Elementi fondamentali del funzionamento del trasformatore e dei motori. Descrivere le caratteristiche delle principali macchine elettriche.		Classificazione delle macchine elettriche Principio di funzionamento e caratteristiche costruttive delle seguenti macchine elettriche: Motori in corrente continua  Trasformatori monofase : caratteristiche tecniche e funzionali	Trasformatori monofase : caratteristiche tecniche e funzionali  Principio di funzionamento delle seguenti macchine: - Motore asincrono - Motore brushless - Motore passo passo
I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica. La conversione nel controllo di macchine e sistemi elettrici. Analizzare i processi di conversione della energia.			Convertitori AC –DC Convertitori DC – AC Convertitori DC – DC Convertitori AC – AC