

**DIPARTIMENTO
ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA**

Coordinatore: Prof. Mario De Luca Bosso

***CURRICOLO DI
ELETTRONICA ED
ELETTROTECNICA***

Discipline

Tecnologie Informatiche

Scienze e Tecnologie Applicate

Elettrotecnica ed Elettronica

Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici

Sistemi Automatici

Sommario

SCOPO DEL DOCUMENTO	3
FINALITÀ DELL'INDIRIZZO "Elettronica ed Elettrotecnica"	3
OBIETTIVI FORMATIVI GENERALI	3
Competenze chiave di cittadinanza	4
Competenze degli assi culturali	5
PROFILO EDUCATIVO, CULTURALE E PROFESSIONALE	6
PROGRAMMAZIONI	7
Tecnologie Informatiche	9
Scienze e Tecnologie Applicate	10
Elettrotecnica ed Elettronica (art. Elettronica)	11
Sistemi Automatici (art. Elettronica)	14
Tecnologia Progettazione dei Sistemi Elettrici ed Elettronici (art. Elettronica)	15
Elettrotecnica ed Elettronica (art. Elettrotecnica)	19
Sistemi Automatici (art. Elettrotecnica)	22
Tecnologia Progettazione dei Sistemi Elettrici ed Elettronici (art. Elettrotecnica)	23
Elettrotecnica ed Elettronica (art. Automazione)	27
Sistemi Automatici (art. Automazione)	30
Tecnologia Progettazione dei Sistemi Elettrici ed Elettronici (art. Automazione)	31
METODI, VERIFICA E VALUTAZIONE	35
Metodi	35
Verifiche	35
Valutazione	35
RECUPERO	36

SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di costituire un curriculum formativo di tutte le discipline richiamate in elenco, elaborato dal Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica, secondo le indicazioni del Decreto n. 88 del 15 marzo 2010, del Decreto n. 62 del 13 aprile 2017, delle linee guida ministeriali (Direttiva n. 57 del 15 luglio 2010 contenente linee guida a norma dell'articolo 8, comma 3, d.P.R. 15 marzo 2010, n. 88), e leggi e decreti precedenti, per lo sviluppo delle competenze relative all'asse scientifico-tecnologico e delle competenze trasversali, ponendo particolare attenzione anche alla continuità con la formazione offerta dalle scuole secondarie di primo grado, alla continuità con corsi di studio post diploma e alle esigenze formative nel nostro contesto territoriale.

Il documento comprende altresì i metodi e gli strumenti, i criteri di verifica e valutazione e i criteri di recupero.

FINALITÀ DELL'INDIRIZZO "Elettronica ed Elettrotecnica"

L'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" propone una formazione polivalente che unisce i principi, le tecnologie e le pratiche di tutti i sistemi elettrici, rivolti sia alla produzione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica, sia alla generazione, alla trasmissione e alla elaborazione di segnali analogici e digitali, sia alla creazione di sistemi automatici.

Grazie a questa ampia conoscenza di tecnologie i diplomati dell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" sono in grado di operare in molte e diverse situazioni: organizzazione dei servizi ed esercizio di sistemi elettrici; sviluppo e utilizzazione di sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici; utilizzazione di tecniche di controllo e interfaccia basati su software dedicati; automazione industriale e controllo dei processi produttivi, processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo; mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale.

La padronanza tecnica è una parte fondamentale degli esiti di apprendimento. L'acquisizione dei fondamenti concettuali e delle tecniche di base dell'elettrotecnica, dell'elettronica, dell'automazione delle loro applicazioni si sviluppa principalmente nel primo biennio. La progettazione, lo studio dei processi produttivi e il loro inquadramento nel sistema aziendale sono presenti in tutti e tre gli ultimi anni, ma specialmente nel quinto vengono condotte in modo sistematico su problemi e situazioni complesse. L'attenzione per i problemi sociali e organizzativi accompagna costantemente l'acquisizione della padronanza tecnica. In particolare sono studiati, anche con riferimento alle normative, i problemi della sicurezza sia ambientale sia lavorativa.

Tre articolazioni, Elettronica, Elettrotecnica, Automazione, sono dedicate ad approfondire le conoscenze e le pratiche di progettazione, realizzazione e gestione rispettivamente di sistemi e circuiti elettronici, impianti elettrici civili e industriali, sistemi di controllo.

OBIETTIVI FORMATIVI GENERALI

I traguardi formativi generali sono individuati nelle competenze chiave di

cittadinanza, raggiungibili attraverso le competenze dell'ambito scientifico e tecnologico e gli obiettivi specifici di ogni disciplina.

Gli obiettivi formativi sono costruiti sulla base dell'identificazione delle conoscenze e delle abilità (assunti come indicatori delle competenze) e nel primo biennio vengono elaborati in modo da raccordarsi a quelli in uscita dalle scuole medie (prerequisiti).

Nel secondo biennio gli obiettivi formativi sono costruiti nel rispetto della continuità della formazione e della interdisciplinarietà, perseguendo anche competenze trasversali.

Al quinto anno l'attività formativa si rafforza nelle competenze specifiche per il raggiungimento di obiettivi legati sia al contesto territoriale sia alle competenze necessarie agli studenti che vogliono proseguire il loro percorso di studio con la frequenza di corsi universitari o altri corsi post diploma.

Competenze chiave di cittadinanza

L'Allegato 2 del Decreto Ministeriale n. 139 del 22 agosto 2007 riassume come di seguito le competenze chiave di cittadinanza da conseguire alla fine del ciclo obbligatorio di studio:

- **Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale e informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.
- **Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.
- **Comunicare:**
 - *comprendere* messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali)
 - *rappresentare* eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).
- **Collaborare e partecipare: interagire** in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.
- **Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.
- **Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.
- **Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello

spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

- **Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

Competenze degli assi culturali

Nell'Allegato 1 del Decreto Ministeriale n. 139 del 22 agosto 2007 sono riportate le specifiche dei quattro assi culturali individuati.

“(…) **L'asse scientifico-tecnologico** ha l'obiettivo di facilitare lo studente nell'esplorazione del mondo circostante, per osservarne i fenomeni e comprendere il valore della conoscenza del mondo naturale e di quello delle attività umane come parte integrante della sua formazione globale.

Si tratta di un campo ampio e importante per l'acquisizione di metodi, concetti, atteggiamenti indispensabili ad interrogarsi, osservare e comprendere il mondo e a misurarsi con l'idea di molteplicità, problematicità e trasformabilità del reale.

Per questo l'apprendimento centrato sull'esperienza e l'attività di laboratorio assumono particolare rilievo.

L'adozione di strategie d'indagine, di procedure sperimentali e di linguaggi specifici costituisce la base di applicazione del metodo scientifico che - al di là degli ambiti che lo implicano necessariamente come protocollo operativo - ha il fine anche di valutare l'impatto sulla realtà concreta di applicazioni tecnologiche specifiche.

L'apprendimento dei saperi e delle competenze avviene per ipotesi e verifiche sperimentali, raccolta di dati, valutazione della loro pertinenza ad un dato ambito, formulazione di congetture in base ad essi, costruzioni di modelli; favorisce la capacità di analizzare fenomeni complessi nelle loro componenti fisiche, chimiche, biologiche.

Le competenze dell'area scientifico-tecnologica, nel contribuire a fornire la base di lettura della realtà, diventano esse stesse strumento per l'esercizio effettivo dei diritti di cittadinanza. Esse concorrono a potenziare la capacità dello studente di operare scelte consapevoli ed autonome nei molteplici contesti, individuali e collettivi, della vita reale.

È molto importante fornire strumenti per far acquisire una visione critica sulle proposte che vengono dalla comunità scientifica e tecnologica, in merito alla soluzione di problemi che riguardano ambiti codificati (fisico, chimico, biologico e naturale) e aree di conoscenze al confine tra le discipline anche diversi da quelli su cui si è avuto conoscenza/esperienza diretta nel percorso scolastico e, in particolare, relativi ai problemi della salvaguardia della biosfera.

Obiettivo determinante è, infine, rendere gli alunni consapevoli dei legami tra scienza e tecnologie, della loro correlazione con il contesto culturale e sociale con i modelli di sviluppo e con la salvaguardia dell'ambiente, nonché della corrispondenza della tecnologia a problemi concreti con soluzioni appropriate.

“(…) **L'asse dei linguaggi** ha l'obiettivo di fare acquisire allo studente le conoscenze fondamentali delle diverse forme di espressione e del patrimonio artistico e letterario sollecitano e promuovono l'attitudine al pensiero riflessivo e creativo, la sensibilità alla tutela e alla conservazione dei beni culturali e la coscienza del loro valore.

Le competenze di base da raggiungere a conclusione dell'obbligo di istruzione, sempre secondo quanto indicato dalla normativa, sono:

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità;
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza;
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate;
- Utilizzare gli strumenti fondamentali per una fruizione consapevole del patrimonio artistico.

PROFILO EDUCATIVO, CULTURALE E PROFESSIONALE

Il Diplomato in "Elettronica ed Elettrotecnica":

ha competenze specifiche nel campo dei materiali e delle tecnologie costruttive dei sistemi elettrici, elettronici e delle macchine elettriche, della generazione, elaborazione e trasmissione dei segnali elettrici ed elettronici, dei sistemi per la generazione, conversione e trasporto dell'energia elettrica e dei relativi impianti di distribuzione;

nei contesti produttivi d'interesse, collabora nella progettazione, costruzione e collaudo di sistemi elettrici ed elettronici, di impianti elettrici e sistemi di automazione.

È in grado di:

operare nell'organizzazione dei servizi e nell'esercizio di sistemi elettrici ed elettronici complessi;

sviluppare e utilizzare sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici;

utilizzare le tecniche di controllo e interfaccia mediante software dedicato;

integrare conoscenze di elettrotecnica, di elettronica e di informatica per intervenire nell'automazione industriale e nel controllo dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico delle imprese relativamente alle tipologie di produzione;

intervenire nei processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico e adeguare gli impianti e i dispositivi alle normative sulla sicurezza;

nell'ambito delle normative vigenti, collaborare al mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale, contribuendo al miglioramento della qualità dei prodotti e dell'organizzazione produttiva delle aziende.

A conclusione del percorso quinquennale, il Diplomato nell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" consegue i risultati di apprendimento di seguito specificati in termini di competenze:

Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di 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.

Gestire progetti.

Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.

Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.

Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.

Mentre il primo biennio propone una formazione culturale di base con orientamento alla discipline matematiche, scientifiche e tecnologiche affiancando alla studio teorico attività sperimentali e di laboratorio. Particolare attenzione è dedicata al consolidamento del metodo di studio e al potenziamento delle capacità individuali.

Il secondo biennio e il quinto anno completa la formazione culturale e tecnico-scientifica dell'indirizzo Elettronica ed Elettrotecnica che si suddivide in tre articolazioni "Elettrotecnica", "Elettronica" e "Automazione" che si caratterizzano nel modo di seguito descritto.

- L'articolazione **Elettrotecnica** propone un percorso formativo centrato sulla progettazione, realizzazione e gestione di impianti elettrici civili e industriali, sulla produzione dell'energia elettrica anche da fonti rinnovabili.
- L'articolazione **Elettronica** propone un percorso formativo centrato sulla la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e circuiti elettronici.
- L'articolazione **Automazione** offre un percorso formativo specialistico di progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di controllo

PROGRAMMAZIONI

Le programmazioni sono compilate dal Dipartimento secondo le indicazioni delle Linee Guida pubblicate dal MIUR. In esse sono indicate per ogni singola disciplina le competenze, le abilità e le conoscenze che contribuiscono a dare al diplomato tecnico dell'indirizzo elettrico ed elettronico una formazione polivalente che unisce i principi, le tecnologie e le pratiche di tutti i sistemi elettrici, rivolti sia alla produzione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica, sia alla generazione, alla trasmissione e alla elaborazione di segnali analogici e digitali, sia alla creazione di sistemi automatici.

Ogni docente redige le proprie programmazioni seguendo quelle di Dipartimento ma, dopo analisi e valutazione delle necessità delle varie classi, può rimodulare autonomamente la programmazione.

In particolare, decide:

- in quale periodo e in quale ordine svolgere i contenuti indicati, salva indicazione specifica del MIUR
- quali modifiche apportare, scegliendo eventuali argomenti da potenziare o da tralasciare, aumentando o riducendo i tempi di trattazione di alcuni argomenti, sempre in accordo con le indicazioni del MIUR
- quali tipologia numero di verifiche da somministrare (anche in accordo con il consiglio di classe)
- se proporre approfondimenti su argomenti non compresi nelle programmazioni ma di interesse per la classe ed utili per il raggiungimento delle competenze.

Di seguito si riportano per ogni disciplina Competenze, Abilità e Conoscenze.

Tecnologie Informatiche

		Conoscenze	Abilità
T11	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	Elementi principali dei sistemi informativi Informazioni, dati e loro codifica. Architettura e componenti di un computer. Funzioni di un sistema operativo. Software di utilità e software applicativi. Funzioni e caratteristiche della rete internet. Tecniche di rappresentazione di testi, dati e funzioni. Sistemi di documentazione e archiviazione di progetti, disegni e materiali informativi. Tecniche di presentazione.	Riconoscere le caratteristiche funzionali di un computer (calcolo, elaborazione, comunicazione). Utilizzare le funzioni di base di un sistema operativo. Utilizzare applicazioni elementari di scrittura, calcolo e grafica. Raccogliere, organizzare e rappresentare informazioni. Utilizzare gli strumenti informatici nelle applicazioni d'interesse, nelle discipline di area generale e di indirizzo. Utilizzare la rete Internet per ricercare fonti e dati. Utilizzare la rete per attività di comunicazione interpersonale.
T12	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi	Concetto di algoritmo. Fasi risolutive di un problema e loro rappresentazione. Le principali tecniche di lavorazione.	Leggere e costruire schemi a blocchi. Rappresentare dati e funzioni. Organizzare un abaco elettronico per la progettazione.
T13	Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate	Fattori che influenzano una produzione. Normativa sulla privacy e sul diritto d'autore. Forme di comunicazione commerciale e pubblicità.	Riconoscere i limiti e i rischi dell'uso della rete, con particolare riferimento alla tutela della privacy. Individuare i principali strumenti di gestione per la diffusione e commercializzazione di un prodotto industriale o artigianale.

Scienze e Tecnologie Applicate

		Conoscenze	Abilità
STA1	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità	I materiali e loro caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e tecnologiche. Le strumentazioni di laboratorio e le metodologie di misura e di analisi.	Riconoscere le proprietà dei materiali e le funzioni dei componenti. Utilizzare strumentazioni, principi scientifici, metodi elementari di progettazione, analisi e calcolo riferibili alle tecnologie di interesse..
STA2	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi	Le caratteristiche dei componenti e dei sistemi di interesse.	Analizzare, dimensionare e realizzare semplici dispositivi e sistemi; analizzare e applicare procedure di indagine.
STA3	Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate	La filiera dei processi caratterizzanti l'indirizzo e l'articolazione. Le figure professionali caratterizzanti i vari settori tecnologici.	Riconoscere, nelle linee generali, la struttura dei processi produttivi e dei sistemi organizzativi dell'area tecnologica di riferimento

Elettrotecnica ed Elettronica (art. Elettronica)

	Competenze	Conoscenze	Abilità
ELT1	Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica	Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche. Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Caratteristiche dei componenti attivi e passivi. Componenti reattivi, reattanza ed impedenza. Caratteristiche dei circuiti integrati. Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti. Componenti circuitali e loro modelli equivalenti. Bilancio energetico nelle reti elettriche. Sistema di numerazione binaria. Algebra di Boole. Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche. Famiglie dei componenti logici. Reti logiche combinatorie e sequenziali. Registri, contatori, codificatori e decodificatori. Dispositivi ad alta scala di integrazione. Dispositivi programmabili. Teoria dei quadripoli. Analisi armonica dei segnali. Filtri passivi. La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente Risposte armoniche dei circuiti. Risonanza serie e parallelo. Bande di frequenza. Teoria dei sistemi lineari e stazionari Algebra degli schemi a blocchi. Studio delle funzioni di trasferimento. Rappresentazioni: polari e logaritmiche. Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici. Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operativo. Comparatori, sommatori, derivatori, integratori e filtri	Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Operare con segnali sinusoidali. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata. Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata. Operare con variabili e funzioni logiche. Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Utilizzare sistemi di numerazione e codici. Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione. Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico. Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali. Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario. Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento. Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza. Utilizzare l'amplificatore operativo nelle diverse configurazioni. Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e

		attivi. Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche. Le condizioni di stabilità.	realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio. Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.
ELT2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	Simbologia e norme di rappresentazione. La strumentazione di base. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. I manuali di istruzione. Teoria delle misure e della propagazione degli errori. Fogli di calcolo elettronico. Trasduttori di misura	Misurare le grandezze elettriche fondamentali. Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore. Consultare i manuali di istruzione. Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle misure. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo. Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Utilizzare strumenti di misura virtuali.
ELT3	Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento	Amplificatori di potenza. Convertitori di segnali. Tipologie di rumore. Amplificatore per strumentazione. Gli oscillatori. Generatori di forme d'onda. Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici. Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro. Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche delle conversioni tensione-corrente e corrente-tensione, frequenza-tensione e tensione -frequenza,	Operare con segnali analogici e digitali. Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna. Progettare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione. Progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza. Progettare circuiti per la trasformazione dei segnali. Progettare circuiti per la generazione di segnali periodici di bassa e di alta frequenza. Progettare circuiti per la generazione di segnali non periodici. Progettare circuiti per l'acquisizione dati. Adottare eventuali procedure normalizzate. Redigere a norma

Formattato: Non Evidenziato

Formattato: Non Evidenziato

		frequenza-frequenza. Modulazioni analogiche e relativi effetti sugli spettri. Modulazioni digitali e relativi effetti sugli spettri. Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura. Trasduttori di misura. Software dedicato specifico del settore. Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi. Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento. Tecniche di trasmissione dati. Componenti della elettronica di potenza. Sistemi programmabili.	relazioni tecniche. Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. Applicare i principi della trasmissione dati.
ELT4	Analizzare redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali	Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Metodi di rappresentazione e di documentazione.	Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Adottare eventuali procedure normalizzate. Redigere a norma relazioni tecniche

Formattato: Non Evidenziato

Sistemi Automatici (art. Elettronica)

	Competenze	Conoscenze	Abilità
SA1	Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della materia per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative	Architettura dei sistemi a microprocessore. Tipologie e analisi dei segnali. Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti. Dispositivi ad alta scala di integrazione. Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Algebra degli schemi a blocchi. Funzioni di trasferimento. Rappresentazioni polari e logaritmiche delle funzioni di trasferimenti.	Descrivere e spiegare le caratteristiche tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato. Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici.
SA2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Schede di acquisizione dati. Trasduttori di misura. Software dedicati	Saper utilizzare strumentazione di laboratorio Saper gestire schede di acquisizione dati. Saper utilizzare software dedicati
SA3	Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione	Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Software dedicati. Classificazione dei sistemi. Programmazione dei sistemi a microcontrollore.	Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.
SA4	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.	Sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso. Proprietà dei sistemi reazionati. Tipologie e funzionamento dei trasduttori, sensori e attuatori. Semplici automatismi. Architettura e tipologie dei sistemi di controllo analogici.	Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi e apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi automatici. Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica.
SA5	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.	Esempi di sistemi cablati e programmabili estratti dalla vita quotidiana	Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.
SA6	Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a	Riferimenti tecnici e normativi. Manualistica d'uso e di riferimento.	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

	situazioni professionali	Lessico e terminologia tecnica del settore anche in lingua inglese.	
--	--------------------------	---	--

Tecnologia Progettazione dei Sistemi Elettrici ed Elettronici (art. Elettronica)

	Competenza in uscita	Conoscenze	Abilità
TP1	Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.	Proprietà tecnologiche dei materiali del settore. Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti attivi e passivi e dei circuiti integrati. Componenti, circuiti e dispositivi tipici del settore di impiego. Circuiti basati sull'utilizzo dei microcontrollori. Interazione fra componenti ad apparecchiature appartenenti ad aree tecnologiche diverse. Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati. Impiego del foglio di calcolo elettronico. Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. Riferimenti tecnici e normativi Simbologia e norme di rappresentazione di circuiti e apparati Software dedicati Software specifico del settore ed in particolare per la rappresentazione grafica Software dedicati Riferimenti tecnici e normativi Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura Trasduttori di misura	Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Descrivere le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto ed integrato. Progettare circuiti digitali a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Descrivere funzioni e struttura dei microcontrollori. Progettazione di circuiti con microcontrollori. Disegnare e realizzare reti e funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali. Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati. Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo. Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti. Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi negli ambienti di lavoro del settore. Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Realizzare progetti di difficoltà crescente, correlandoli di documentazione tecnica Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi

			Analizzare e valutare la strumentazione adeguata in relazione alla tipologia di verifica da effettuare Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico
TP2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	Principio di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione da laboratorio Teoria delle misure e della propagazione degli errori Verifiche degli impianti elettrici Manualistica d'uso e di riferimento Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto Principi generali del marketing Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto Analisi dei costi	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 Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.
TP3	Gestire progetti	Tipologie di rappresentazione di un progetto Metodi di rappresentazione e di documentazione Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione Concetto di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro Principi di economia aziendale Funzioni e struttura organizzativa di una azienda Rischi presenti in luogo di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione Tecniche di documentazione Tecniche di collaudo Contratti di lavoro e contratti assicurativi Principi di organizzazione aziendale Norme ISO Controllo di qualità	Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza. Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare. Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni 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) Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi. Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione. Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento. Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato. Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti. Adottare eventuali procedure normalizzate Progettare sistemi di controllo complessi e integrati Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori). Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche. Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza Verificare la rispondenza di un progetto alle sue specifiche Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto. Identificare i criteri per la certificazione di qualità Misurare gli avanzamenti della produzione.
--	--	--	--

TP4	Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali	Modelli per la rappresentazione dei processi Ciclo di vita di un prodotto Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto Uso di software dedicato specifico del settore	Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti. Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale. Redigere a norma relazioni tecniche Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore. Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.
TP5	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.	Linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati. Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi. Circuiti e dispositivi di controllo e di interfacciamento. Tecniche di trasmissione dati. Generatori e convertitori di segnale. Utilizzo dei componenti integrati all'interno del microcontrollore. Comunicazione tra sistemi programmabili. Componenti della elettronica di potenza. Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro. Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione. Obblighi per la sicurezza dei lavoratori. Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti. Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza. Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione. Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto. Tecniche di documentazione. Tecniche di collaudo.	Utilizzare e progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale e di potenza, circuiti per la generazione e per la trasformazione dei segnali periodici e non periodici e per l'acquisizione dati. Risolvere problemi di interfacciamento. Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti (Troubleshooting). Utilizzare programmi applicativi per il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici. Utilizzare strumenti di misura virtuali. Adottare procedure di misura normalizzate. Redigere relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore. Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici. Applicare i principi della trasmissione dati. Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza. Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi.

Elettrotecnica ed Elettronica (art. Elettrotecnica)

	Competenze	Conoscenze	Abilità
ELT1	Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica	Unità di misura delle grandezze elettriche. Caratteristiche dei componenti attivi e passivi. Componenti circuitali e loro modelli equivalenti Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche. Bilancio energetico nelle reti elettriche. Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico. Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici. Sistema di numerazione binaria. Algebra di Boole. Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche. Famiglie dei componenti logici. Reti logiche combinatorie e sequenziali. Registri, contatori, codificatori e decodificatori. Componenti reattivi, reattanza ed impedenza. Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti. Risposte armoniche dei circuiti. Risonanza serie e parallelo. Caratteristiche dei circuiti integrati. Dispositivi ad alta scala di integrazione. Dispositivi programmabili. Teoria dei quadripoli. Algebra degli schemi a blocchi. Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici. Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operativo. Comparatori, sommatore, derivatori, integratori e filtri attivi. Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche. Principi di funzionamento, tecnologie e	Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Operare con segnali sinusoidali. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata. Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata. Operare con variabili e funzioni logiche. Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Utilizzare sistemi di numerazione e codici. Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione. Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico. Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali. Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario. Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento. Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza. Utilizzare l'amplificatore operativo nelle diverse configurazioni. Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio. Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti

		caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. Filtri passivi. La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente. Bande di frequenza. Studio delle funzioni di trasferimento. Analisi armonica dei segnali. Rappresentazioni: polari e logaritmiche. Le condizioni di stabilità.	negli schemi funzionali.
ELT2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	Simbologia e norme di rappresentazione. La strumentazione di base. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. I manuali di istruzione. Teoria delle misure e della propagazione degli errori. Fogli di calcolo elettronico. Trasduttori di misura	Misurare le grandezze elettriche fondamentali. Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore. Consultare i manuali di istruzione. Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle misure. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo. Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Utilizzare strumenti di misura virtuali.
ELT3	Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento	Elementi fondamentali delle macchine elettriche. Tecniche di collaudo. Motori e generatori elettrici. Tipologie di macchine elettriche. Motore passo – passo. Parallelo di macchine elettriche. Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità. Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT. I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli	Analizzare i processi di conversione dell'energia Collaudare macchine elettriche. Analizzare i processi di conversione dell'energia. Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche. Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico. Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti della distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione

Formattato: Non Evidenziato

Formattato: Non Evidenziato

ELT4	Analizzare redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali	Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Metodi di rappresentazione e di documentazione.	Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Adottare eventuali procedure normalizzate. Redigere a norma relazioni tecniche
-------------	---	---	--

Formattato: Non Evidenziato

Sistemi Automatici (art. Elettrotecnica)

	Competenze	Conoscenze	Abilità
SA1	Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della materia per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative	Architettura dei sistemi a microprocessore. Manualistica d'uso e di riferimento. Componenti e sistemi per la domotica Sistemi di automazione civile. Sistemi di automazione industriali.	Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato. Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici.
SA2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	Schede di acquisizione dati. Trasduttori di misura. Software dedicati	Saper gestire schede di acquisizione dati. Saper utilizzare software dedicati
SA3	Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione	Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Software dedicati. Programmazione dei sistemi a microcontrollore. Programmazione dei controllori a logica programmabile.	Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.
SA4	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.	Dispositivi elettronici di potenza. Sistemi elettromeccanici. Schemi funzionali di comando e di potenza. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Architettura dei controllori a logica programmabile. Controllori a logica programmabile. Controllori logici programmabili. Architettura dei sistemi a microprocessore. Programmazione dei sistemi a microprocessore	Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi e apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi automatici. Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica.
SA5	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.	Sistemi di gestione energia. Sistemi di controllo sulle reti elettriche in MT e BT. Sistemi di automazione civile. Sistemi di automazione industriali.	Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.
SA6	Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali	Riferimenti tecnici e normativi. Manualistica d'uso e di riferimento. Lessico e terminologia tecnica del settore anche in lingua inglese.	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Tecnologia Progettazione dei Sistemi Elettrici ed Elettronici (art. Elettrotecnica)

	<i>Competenza in uscita</i>	<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
TP1	Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.	Componentistica degli impianti civili ed industriali e dispositivi di sicurezza Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli Materiali ed apparecchiature di comando e di protezione per impianti di bassa tensione Manualistica d'uso e riferimento Riferimenti tecnici e normativi Simbologia e norme di rappresentazione di circuiti e apparati Software dedicati Software specifico del settore ed in particolare per la rappresentazione grafica Componentistica degli impianti civili ed industriali e dispositivi di sicurezza Software dedicati Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli Riferimenti tecnici e normativi Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità Rifasamento degli impianti utilizzatori Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura Trasduttori di misura	Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative Realizzare progetti di difficoltà crescente, correlandoli di documentazione tecnica Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi Analizzare e valutare la strumentazione adeguata in relazione alla tipologia di verifica da effettuare

TP2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaud	Principio di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione da laboratorio Teoria delle misure e della propagazione degli errori Verifiche degli impianti elettrici Manualistica d'uso e di riferimento Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto Principi generali del marketing Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto Analisi dei costi	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 Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo Verificare e collaudare impianti elettrici
TP3	Gestire progetti	Tipologie di rappresentazione di un progetto Metodi di rappresentazione e di documentazione Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione Concetto di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro Principi di economia aziendale Funzioni e struttura organizzativa di una azienda Rischi presenti in luogo di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione Tecniche di documentazione Tecniche di collaudo Contratti di lavoro e contratti assicurativi Principi di organizzazione aziendale Norme ISO Controllo di qualità Manutenzione ordinaria e di primo intervento Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico. Motori e generatori elettrici: scelta e cablaggio Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità	Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza. Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare. Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni 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) Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi. Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.

			Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento. Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato. Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti. Adottare eventuali procedure normalizzate Progettare sistemi di controllo complessi e integrati Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori). Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche. Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza Verificare la rispondenza di un progetto alle sue specifiche Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto. Identificare i criteri per la certificazione di qualità Misurare gli avanzamenti della produzione.
TP4	Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali	Modelli per la rappresentazione dei processi Ciclo di vita di un prodotto Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto Uso di software dedicato specifico del settore	Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti. Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.

			Redigere a norma relazioni tecniche Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore. Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.
TP5	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.	Componenti e sistemi per la domotica Controllori logici programmabili Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse) Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT 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: indicazioni pratiche Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza	Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici. Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione Collaudare impianti e macchine elettriche Analizzare i processi di conversione dell'energia Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.

Elettrotecnica ed Elettronica (art. Automazione)

	Competenze	Conoscenze	Abilità
ELT1	Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica	Unità di misura delle grandezze elettriche. Caratteristiche dei componenti attivi e passivi. Componenti circuitali e loro modelli equivalenti Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche. Bilancio energetico nelle reti elettriche. Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico. Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici. Sistema di numerazione binaria. Algebra di Boole. Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche. Famiglie dei componenti logici. Reti logiche combinatorie e sequenziali. Registri, contatori, codificatori e decodificatori. Componenti reattivi, reattanza ed impedenza. Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti. Risposte armoniche dei circuiti. Risonanza serie e parallelo. Caratteristiche dei circuiti integrati. Dispositivi ad alta scala di integrazione. Dispositivi programmabili. Teoria dei quadripoli. Algebra degli schemi a blocchi. Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici. Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operativo. Comparatori, sommatore, derivatori, integratori e filtri attivi. Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche. Principi di funzionamento, tecnologie e	Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza. Operare con segnali sinusoidali. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata. Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata. Operare con variabili e funzioni logiche. Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale. Utilizzare sistemi di numerazione e codici. Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione. Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali. Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico. Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali. Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario. Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento. Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza. Utilizzare l'amplificatore operativo nelle diverse configurazioni. Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio. Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti

		caratteristiche di impiego dei componenti circuitali. Filtri passivi. La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente. Bande di frequenza. Studio delle funzioni di trasferimento. Analisi armonica dei segnali. Rappresentazioni: polari e logaritmiche. Le condizioni di stabilità.	negli schemi funzionali.
ELT2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	Simbologia e norme di rappresentazione. La strumentazione di base. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. I manuali di istruzione. Teoria delle misure e della propagazione degli errori. Fogli di calcolo elettronico. Trasduttori di misura	Misurare le grandezze elettriche fondamentali. Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore. Consultare i manuali di istruzione. Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle misure. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo. Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Utilizzare strumenti di misura virtuali.
ELT3	Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento	Elementi fondamentali delle macchine elettriche. Tecniche di collaudo. Motori e generatori elettrici. Tipologie di macchine elettriche. Motore passo – passo. Parallelo di macchine elettriche. Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità. Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT. I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli	Analizzare i processi di conversione dell'energia Collaudare macchine elettriche. Analizzare i processi di conversione dell'energia. Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche. Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche. Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico. Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti della distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione

Formattato: Non Evidenziato

Formattato: Non Evidenziato

ELT4	Analizzare redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali	Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Metodi di rappresentazione e di documentazione.	Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato. Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. Adottare eventuali procedure normalizzate. Redigere a norma relazioni tecniche
-------------	---	---	--

Formattato: Non Evidenziato

Sistemi Automatici (art. Automazione)

	<i>Competenze</i>	<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
SA1	Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della materia per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative	Architettura dei sistemi a microprocessore. Manualistica d'uso e di riferimento. Componenti e sistemi per la domotica Sistemi di automazione civile. Sistemi di automazione industriali.	Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato. Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici.
SA2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	Schede di acquisizione dati. Trasduttori di misura. Software dedicati	Saper gestire schede di acquisizione dati. Saper utilizzare software dedicati
SA3	Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione	Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello. Software dedicati. Programmazione dei sistemi a microcontrollore. Programmazione dei controllori a logica programmabile.	Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.
SA4	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.	Dispositivi elettronici di potenza. Sistemi elettromeccanici. Schemi funzionali di comando e di potenza. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Architettura dei controllori a logica programmabile. Controllori a logica programmabile. Controllori logici programmabili. Architettura dei sistemi a microprocessore. Programmazione dei sistemi a microprocessore	Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi e apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi automatici. Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica.
SA5	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.	Sistemi di gestione energia. Sistemi di controllo sulle reti elettriche in MT e BT. Sistemi di automazione civile. Sistemi di automazione industriali.	Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.
SA6	Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a	Riferimenti tecnici e normativi. Manualistica d'uso e di riferimento.	Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

	situazioni professionali	Lessico e terminologia tecnica del settore anche in lingua inglese.	
--	--------------------------	---	--

Tecnologia Progettazione dei Sistemi Elettrici ed Elettronici (art. Automazione)

	Competenza in uscita	Conoscenze	Abilità
TP1	Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.	Componentistica degli impianti civili ed industriali e dispositivi di sicurezza Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli Materiali ed apparecchiature di comando e di protezione per impianti di bassa tensione Manualistica d'uso e riferimento Riferimenti tecnici e normativi Simbologia e norme di rappresentazione di circuiti e apparati Software dedicati Software specifico del settore ed in particolare per la rappresentazione grafica Componentistica degli impianti civili ed industriali e dispositivi di sicurezza Software dedicati Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli Riferimenti tecnici e normativi Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità Rifasamento degli impianti utilizzatori Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura Trasduttori di misura	Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione. Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative Realizzare progetti di difficoltà crescente, correlandoli di documentazione tecnica Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi Analizzare e valutare la strumentazione adeguata in relazione alla tipologia di verifica da effettuare

TP2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	Principio di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione da laboratorio Teoria delle misure e della propagazione degli errori Verifiche degli impianti elettrici Manualistica d'uso e di riferimento Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto Principi generali del marketing Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto Analisi dei costi	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 Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo Verificare e collaudare impianti elettrici
TP3	Gestire progetti	Tipologie di rappresentazione di un progetto Metodi di rappresentazione e di documentazione Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione Concetto di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro Principi di economia aziendale Funzioni e struttura organizzativa di una azienda Rischi presenti in luogo di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione Tecniche di documentazione Tecniche di collaudo Contratti di lavoro e contratti assicurativi Principi di organizzazione aziendale Norme ISO Controllo di qualità Manutenzione ordinaria e di primo intervento Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico. Motori e generatori elettrici: scelta e cablaggio Sistemi di avviamento statico e controllo di	Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza. Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare. Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni 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) Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.

		velocità	Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato e gli aspetti relativi alla loro realizzazione. Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento. Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato. Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento. Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti. Adottare eventuali procedure normalizzate Progettare sistemi di controllo complessi e integrati Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori). Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche. Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza Verificare la rispondenza di un progetto alle sue specifiche Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto. Identificare i criteri per la certificazione di qualità Misurare gli avanzamenti della produzione.
TP4	Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali	Modelli per la rappresentazione dei processi Ciclo di vita di un prodotto Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto Uso di software dedicato specifico del settore	Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti. Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e

			commerciali Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale. Redigere a norma relazioni tecniche Documentare gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità secondo le norme di settore. Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.
TP5	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.	Componenti e sistemi per la domotica Controllori logici programmabili Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse) Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT 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: indicazioni pratiche Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza	Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici. Inserire nella progettazione componenti e sistemi elettronici integrati avanzati Selezionare ed utilizzare i componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione Collaudare impianti e macchine elettriche Analizzare i processi di conversione dell'energia Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.

METODI, VERIFICA E VALUTAZIONE

Metodi

I metodi utilizzati possono essere di diverse tipologie:

- Lezione frontale
- Lezione partecipata/Lezione interattiva/Lezione dialogata
- Ricerca individuale
- Ricerca guidata
- Attività laboratoriale
- Lavori di gruppo e Apprendimento cooperativo
- Problem solving
- Realizzazione di progetti
- Sollecitare l'individuazione di collegamenti fra le nuove informazioni e quelle già acquisite ogni volta che si inizia un nuovo argomento
- Valorizzare i progressi e gli interessi
- I metodi indicati possono essere modificati e/o integrati dai singoli docenti e specificati nelle programmazioni personali.

Verifiche

Le verifiche per la valutazione del raggiungimento degli obiettivi stabiliti nelle relative programmazioni possono essere di diverse tipologie:

- Verifiche grafiche
- Verifiche orali
- Verifiche scritte con domande a risposta aperte
- Verifiche scritte strutturate con domande a risposta chiuse
- Verifiche scritte semistrutturate
- Verifiche scritte con risoluzione di problemi
- Brevi prove scritte seguite da una breve discussione orale dell'elaborato
- Lavori di gruppo programmati in rapporto all'argomento e alle esigenze della classe
- Esercitazioni pratiche

Ogni docente nella sua programmazione personale può apportare le modifiche che ritiene più opportune.

Valutazione

Per la valutazione delle verifiche scritte e orali è utilizzata le griglie di seguito riportata condivisa con le classi a inizio anno scolastico.

INDICATORI	DESCRITTORI	Punteggio	PUNTI
Conoscenza di regole, formule e schemi	Completa	4	
	Quasi completa	3	
	Parziale	2	
	Non corretta o nulla	1	
Applicazioni delle conoscenze alla risoluzione dei problemi	Corretta	4	
	Quasi sempre corretta	3	
	Con qualche imprecisione	2	
	Non corretta	1	
Uso del linguaggio tecnico appropriato, correttezza dei calcoli, delle figure e dei grafici	Corretto	4	
	Quasi sempre corretto	3	
	Con qualche imprecisione	2	
	Non corretto	1	
Congruenza della soluzione proposta	Congruente	4	
	Quasi sempre congruente	3	
	Con qualche imprecisione	2	
	Non congruente	1	
Presenza di commenti e capacità critica	Presenza di commenti completi che evidenziano capacità critiche	4	
	Presenza di commenti completi	3	
	Presenza di commenti parziali	2	
	Commenti non congruenti o assenti	1	
PUNTEGGIO (max 20 punti)			
VOTO (in decimi)			

RECUPERO

Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato).