

Indirizzo: ELETTRONICA ed ELETTRROTECNICA

Articolazione: ELETTRROTECNICA

Disciplina: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di **tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici**, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

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

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti **competenze specifiche della disciplina**:

CS1	utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
CS2	gestire progetti
CS3	gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali
CS4	redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
CS5	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.

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termini di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- conoscenze, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- abilità, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE		CONOSCENZE		ABILITA'	
CS1	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.	C1.1	Teoria della misura e della propagazione degli errori.	A1.1	Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo.
		C1.2	Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.	A1.2	Verificare e collaudare impianti elettrici.
		C1.3	Manualistica d'uso e di riferimento.	A1.3	Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.
		C1.4	Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.	A1.4	Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.
		C1.5	Trasduttori di misura.	A1.5	Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.
		C1.6	Uso di software dedicato specifico del settore.	A1.6	Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.
				A1.7	Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici.
CS2	Gestire progetti	C2.1	Riferimenti tecnici e normativi.	A2.1	Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti , e apparati.
		C2.2	Manualistica d'uso e di riferimento.	A2.2	Essere in grado di riconoscere tramite simbologia le apparecchiature e i componenti di uno schema elettrico.
		C2.3	Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati.	A2.3	Sapere disegnare uno schema tecnico partendo da richiesta verbale.
		C2.4	Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto.	A2.4	Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti.
		C2.5	Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica.	A2.5	Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT.
		C2.6	Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione.	A2.6	Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione.
		C2.7	Conoscere i principali componenti passivi e attivi impiegati nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.	A2.7	Sapere individuare gli elementi costituenti un impianto citofonico e videocitofonico ed interpretare i principali circuiti di collegamento.
		C2.8	Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità.	A2.8	Individuare le diverse tipologie di impianti di sicurezza e antintrusione.
		C2.9	Componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.	A2.9	Riconoscere le caratteristiche principali di circuiti di ricezione TV.
		C2.10	Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.	A2.10	Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica.
		C2.11	Impianti citofonici e videocitofonici.	A2.11	Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici.
		C2.12	Impianti di ricezione TV.	A2.12	Saper progettare e realizzare semplici applicazioni di domotica.
		C2.13	Impianti di sicurezza e antintrusione.		
		C2.14	Tipi di sorgenti luminose e loro principali caratteristiche.		
		C2.15	Software dedicato specifico del settore e in particolare		

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
	<p>software per la progettazione impiantistica e illuminotecnica.</p> <p>C2.16 Rifasamento degli impianti utilizzatori.</p> <p>C2.17 Componenti e sistemi per la domotica</p> <p>C2.18 Sistemi bus più diffusi utilizzati nella domotica</p> <p>C2.19 Struttura di un controllore programmabile (PLC).</p> <p>C2.20 Come si programma un PLC.</p> <p>C2.21 Programmazione avanzata e applicazioni dei PLC.</p> <p>C2.22 Motori e generatori elettrici: scelta e cablaggio.</p> <p>C2.23 Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità.</p> <p>C2.24 Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico.</p> <p>C2.25 Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.</p> <p>C2.26 Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT.</p> <p>C2.27 Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse).</p>	<p>A2.13 Saper scegliere il PLC adatto alla specifica applicazione.</p> <p>A2.14 Progettare, sviluppare e collaudare il programma di un PLC.</p> <p>A2.15 Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica.</p> <p>A2.16 Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.</p>
<p>CS3 Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali</p>	<p>C3.1 Principi di economia aziendale.</p> <p>C3.2 Principi di organizzazione aziendale.</p> <p>C3.3 Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.</p> <p>C3.4 Modelli per la rappresentazione dei processi.</p> <p>C3.5 Ciclo di vita di un prodotto.</p> <p>C3.6 Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</p> <p>C3.7 Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.</p> <p>C3.8 Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.</p> <p>C3.9 Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.</p> <p>C3.10 Principi generali del marketing.</p> <p>C3.11 Norme ISO.</p> <p>C3.12 Controllo di qualità.</p> <p>C3.13 Analisi dei costi.</p> <p>C3.14 Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.</p> <p>C3.15 Tecniche di collaudo.</p> <p>C3.16 Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.</p> <p>C3.17 Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.</p>	<p>A3.1 Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore.</p> <p>A3.2 Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico.</p> <p>A3.3 Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi.</p> <p>A3.4 Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo.</p> <p>A3.5 Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.</p> <p>A3.6 Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali.</p> <p>A3.7 Individuare i criteri di uno studio di fattibilità.</p> <p>A3.8 Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.</p> <p>A3.9 Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali.</p> <p>A3.10 Identificare la tipologia di struttura presente in azienda tracciandone l'organigramma.</p>

COMPETENZE		CONOSCENZE	ABILITA'
			A3.11 Essere in grado di modellizzare un semplice processo aziendale.
CS4	Analizzare redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	C4.1 Impiego del foglio di calcolo elettronico.	A4.1 Utilizzare il foglio di calcolo elettronico per elaborare dati e generare grafici.
		C4.2 Metodi di rappresentazione e di documentazione.	A4.2 Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.
		C4.3 Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.	A4.3 Realizzare una relazione tecnica in formato pdf, utilizzando un editor di testo ed inserendo disegni, immagini e grafici prodotti con altri programmi.
		C4.4 Tecniche di documentazione.	
CS5	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.	C5.1 Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità.	A5.1 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.
		C5.2 Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico.	
		C5.3 Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.	A5.2 Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione.
		C5.4 Competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro.	
		C5.5 Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione.	A5.3 Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.
		C5.6 Obblighi per la sicurezza dei lavoratori: indicazioni pratiche.	
		C5.7 Manutenzione ordinaria e di primo intervento.	A5.4 Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.

Modalità didattiche:		Lezioni frontali Lezioni dialogate Discussioni guidate	Attività di laboratorio: da cattedra Attività di laboratorio: di gruppo Attività di laboratorio: individuali
Strumenti didattici:		Libro di testo Schede di lavoro Diapositive in ppt	LIM Attrezzature di laboratorio
Valutazione:	Prove scritte:	Prove orali:	Prove pratiche:
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Costruzione grafici Relazioni di laboratorio	Interrogazioni Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo	Esercitazioni di laboratorio

Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina

CS1	A partire dal terzo anno lo studente effettuerà attività di laboratorio che lo metteranno a contatto con le procedure, i problemi pratici e le difficoltà tipiche delle indagini sperimentali: svilupperà abilità relative alla misura, all'organizzazione e rappresentazione dei dati raccolti. Inoltre l'attività sperimentale consentirà allo studente di discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontando esperimenti e teorie. Contestualmente lo studente potrà avere esperienza diretta dei complessi rapporti che legano gli esperimenti alle teorie. Su tali aspetti si effettuerà una riflessione nel corso del quinto anno. Il contesto e le modalità di lavoro (individuale e di gruppo) permetteranno allo studente di sviluppare competenze chiave quali: progettare, comunicare, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo e responsabile, risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare informazioni.
CS2	Durante il terzo anno, dopo lo studio di elementi di tecnologia elettrica ed elettronica si affronta lo studio degli impianti elettrici di piccola potenza: impianti elettrici civili, citofonici, TV e di sicurezza. Durante il quarto anno viene affrontata la progettazione di impianti elettrici in bassa tensione, la domotica e iniziato lo studio dei PLC (automazione industriale). Il quinto anno viene affrontata la programmazione avanzata dei PLC e iniziato lo studio delle tecniche di comando dei motori asincroni trifase. Sempre al quinto anno si inizia lo studio dei sistemi di produzione, trasmissione e distribuzione della energia elettrica. Viene anche affrontato il progetto di impianti elettrici utilizzatori in bassa e media tensione. Nei tre anni di corso lo studente effettua attività di laboratorio che lo mettono a contatto con le procedure, i problemi pratici e le difficoltà tipiche delle misure sperimentali: sviluppa abilità relative alla misura, all'organizzazione e rappresentazione dei dati raccolti. Inoltre l'attività sperimentale consente allo studente di discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontando le misure con i concetti teorici. Il contesto e le modalità di lavoro (individuale e di gruppo) permettono allo studente di sviluppare competenze chiave quali: progettare, comunicare, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo e responsabile, risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare informazioni, nonché l'acquisizione di un linguaggio tecnico proprio del settore.
CS3	Alla fine del terzo anno vengono introdotti i primi concetti relativi alla gestione di una impresa. All'inizio del quinto anno vengono affrontati i principi e le tecniche di gestione. In particolare vengono affrontati il sistema di gestione della salute e della sicurezza, la qualità totale, le tecniche economiche di analisi dei costi e le implicazioni di carattere ambientale in azienda, il modo di lavorare per progetti.
CS4	Questa competenza viene sviluppata durante tutti i tre anni. In particolare, si inizia con l'uso di programmi editor di testo e di foglio elettronico per passare a software dedicati al disegno, al calcolo e alla simulazione. Durante i tre anni, si impara a documentare i progetti affrontati impiegando i programmi via via imparati e a produrre una unica relazione tecnica in formato pdf.
CS5	All'inizio del terzo anno si inizia lo studio delle Norme tecniche e disposizioni legislative. Al quarto anno viene approfondito il problema della protezione contro le tensioni di contatto e dei sistemi di protezione ed in particolare la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze generali comuni a tutti gli indirizzi del settore tecnologico**:

G1 - Valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani.

G2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.

G4 - Utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.

G7 - Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.

G10 - Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.

G11 - Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.

G13 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

G14 - 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.

G15 - Utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi.

G17 - Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

G18 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

Tali competenze generali sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze generali	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze generali
G1	CS1, CS2, CS3, CS4, CS5
G2	CS1, CS3, CS4
G4	CS1, CS2, CS3, CS4, CS5
G7	CS4
G10	CS1, CS2, CS3, CS4, CS5
G11	CS2, CS3
G13	CS1, CS2, CS3, CS4, CS5
G14	CS2
G15	CS4, CS5
G17	CS2, CS3
G18	CS4

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze specifiche dell'indirizzo**:

E1– Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.

E2 – Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.

E3 – Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento.

E4 – Gestire progetti.

E5 – Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.

E6 – Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.

E7 – Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.

Tali competenze proprie dell'indirizzo sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze di indirizzo	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze di indirizzo
E1	CS1, CS2, CS3, CS5
E2	CS1
E3	CS2
E4	CS2, CS3, CS4
E5	CS3
E6	CS2, CS3
E7	CS2, CS3

DECLINAZIONE DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO IN CONOSCENZE E ABILITA'

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

SECONDO BIENNIO

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
Componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza. Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione. Manualistica d'uso e di riferimento. Software dedicati. Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli. Rifasamento degli impianti utilizzatori. Riferimenti tecnici e normativi. Componenti e sistemi per la domotica Controllori logici programmabili. Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati Impiego del foglio di calcolo elettronico. Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. Teoria della misura e della propagazione degli errori. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità. Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità. Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico. Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto. Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione. Manualistica d'uso e di riferimento. Principi di economia aziendale. Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda. Modelli per la rappresentazione dei processi. Ciclo di vita di un prodotto.	Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica. Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica. 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. Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione. Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative. Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici.. Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo. Verificare e collaudare impianti elettrici. Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti e apparati. Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici. Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse. Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti. Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore. Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti. Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico. Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi. Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo. Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione. Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali. Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la

	<p>simulazione.</p> <p>Analizzare il processo produttivo e a sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali.</p> <p>Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.</p>
--	--

QUINTO ANNO

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.</p> <p>Trasduttori di misura.</p> <p>Uso di software dedicato specifico del settore.</p> <p>Motori e generatori elettrici: scelta e cablaggio.</p> <p>Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità.</p> <p>Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico.</p> <p>Domotica.</p> <p>Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse).</p> <p>Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.</p> <p>Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT.</p> <p>Competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro.</p> <p>Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione.</p> <p>Obblighi per la sicurezza dei lavoratori: indicazioni pratiche.</p> <p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti.</p> <p>Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza.</p> <p>Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione.</p> <p>Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.</p> <p>Tecniche di documentazione.</p> <p>Tecniche di collaudo.</p> <p>Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.</p> <p>Principi di organizzazione aziendale.</p> <p>Analisi dei costi.</p> <p>Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.</p> <p>Principi generali del marketing.</p> <p>Norme ISO.</p> <p>Controllo di qualità.</p> <p>Manutenzione ordinaria e di primo intervento.</p>	<p>Utilizzare strumenti di misura virtuali.</p> <p>Adottare eventuali procedure normalizzate.</p> <p>Reigere a norma relazioni tecniche.</p> <p>Collaudare impianti e macchine elettriche.</p> <p>Analizzare i processi di conversione dell'energia.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche.</p> <p>Scegliere le macchine elettriche in base al loro utilizzo.</p> <p>Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche.</p> <p>Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico.</p> <p>Progettare sistemi di controllo complessi e integrati.</p> <p>Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT.</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> <p>Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.</p> <p>Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi.</p> <p>Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis).</p> <p>Identificare i criteri per la certificazione di qualità.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza.</p> <p>Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza.</p> <p>Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche da soddisfare.</p> <p>Misurare gli avanzamenti della produzione.</p> <p>Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.</p> <p>Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche.</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e strumenti per effettuare test di valutazione del prodotto.</p> <p>Identificare ed applicare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni.</p> <p>Individuare gli elementi fondamentali dei contratti di tipo assicurativo e di lavoro.</p> <p>Analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.</p> <p>Valutare i costi di un processo di produzione e</p>

	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.
--	--

DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE
Terzo ANNO

COMPETENZA	CS1 utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C1.2 Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.	A1.1 Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C1.3 Manualistica d'uso e di riferimento.	A1.3 Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		A1.2 Verificare e collaudare impianti elettrici.
COMPETENZA	CS2 gestire progetti	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C2.1 Riferimenti tecnici e normativi. C2.2 Manualistica d'uso e di riferimento. C2.3 Simbologia e norme di rappresentazione circuiti e apparati. C2.4 Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. C2.5 Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. C2.6 Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione. C2.7 Conoscere i principali componenti passivi e attivi impiegati nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche. C2.8 Dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità. C2.9 Componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza. C2.14 Tipi di sorgenti luminose e loro principali caratteristiche.	A2.1 Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati. A2.2 Essere in grado di riconoscere tramite simbologia le apparecchiature e i componenti di uno schema elettrico. A2.3 Sapere disegnare uno schema tecnico partendo da richiesta verbale. A2.4 Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti. A2.5 Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C2.11 Impianti citofonici e videocitofonici. C2.12 Impianti di ricezione TV.	A2.6 Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione. A2.7

	C2.13 Impianti di sicurezza e antintrusione.	Sapere individuare gli elementi costituenti un impianto citofonico e videocitofonico ed interpretare i principali circuiti di collegamento. A2.8 Individuare le diverse tipologie di impianti di allarme e antintrusione. A2.9 Riconoscere le caratteristiche principali di circuiti di ricezione TV.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C2.10 Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.	A2.10 Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica. A2.13 Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica.
COMPETENZA	CS3 gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C3.2 Principi di organizzazione aziendale. C3.3 Funzioni e struttura organizzativa dell'azienda.	A3.10 Identificare la tipologia di struttura presente in azienda tracciandone l'organigramma.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C3.4 Modelli per la rappresentazione dei processi.	A3.11 Essere in grado di modellizzare un semplice processo aziendale.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C3.5 Ciclo di vita di un prodotto.	A3.5 Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.
COMPETENZA	CS4 redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C4.1 Impiego del foglio di calcolo elettronico. C4.2 Metodi di rappresentazione e di documentazione.	A4.1 Utilizzare il foglio di calcolo elettronico per elaborare dati e generare grafici.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C4.4 Tecniche di documentazione.	A4.3 Realizzare una relazione tecnica in formato pdf, utilizzando un editor di testo ed inserendo disegni, immagini e grafici prodotti con altri programmi.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C4.3 Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.	
COMPETENZA	CS5 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.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6		
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8		
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE
Quarto ANNO

COMPETENZA	CS1 utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO	C1.2 Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.	A1.1 Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo. A1.2 Verificare e collaudare impianti elettrici. A1.6 Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C1.5 Trasduttori di misura.	A1.4 Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo. A1.5 Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C1.3 Manualistica d'uso e di riferimento.	A1.7 Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici.
COMPETENZA	CS2 gestire progetti	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C2.1 Riferimenti tecnici e normativi. C2.2 Manualistica d'uso e di riferimento. C2.6 Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione. C2.9 Componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza. C2.19 Struttura di un controllore programmabile (PLC). C2.20 Come si programma un PLC.	A2.1 Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati. A2.2 Essere in grado di riconoscere tramite simbologia le apparecchiature e i componenti di uno schema elettrico. A2.3 Sapere disegnare uno schema tecnico partendo da richiesta verbale. A2.4 Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti. A2.5 Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT. A2.14 Progettare, sviluppare e collaudare il programma di un PLC. A2.15 Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C2.4 Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. C2.15 Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la progettazione impiantistica e illuminotecnica.	A2.12 Saper progettare e realizzare semplici applicazioni di domotica. A2.13 Saper scegliere il PLC adatto alla specifica applicazione.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C2.10 Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.	A2.6 Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione. A2.10 Utilizzare software specifici per la

		progettazione impiantistica ed illuminotecnica. A2.11 Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici.
COMPETENZA	CS3 gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6		
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8		
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		
COMPETENZA	CS4 redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C4.2 Metodi di rappresentazione e di documentazione.	
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C4.3 Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.	
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		A4.2 Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.
COMPETENZA	CS5 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.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C5.1 Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità. C5.2 Rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico. C5.3 Normativa nazionale e comunitaria sulla sicurezza, sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. C5.4 Competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro. C5.5 Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione. C5.6 Obblighi per la sicurezza dei lavoratori: indicazioni pratiche. C5.7 Manutenzione ordinaria e di primo intervento.	A5.1 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.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8		A5.2 Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		A5.3 Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.

		<p>A5.4</p> <p>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.</p>
--	--	---

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE
Quinto ANNO

COMPETENZA	CS1 utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6		
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8		
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		
COMPETENZA	CS2 gestire progetti	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C2.1 Riferimenti tecnici e normativi. C2.2 Manualistica d'uso e di riferimento. C2.4 Tipologie di rappresentazione e documentazione di un progetto. C2.5 Software dedicato specifico del settore e in particolare software per la rappresentazione grafica. C2.9 Componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.	A2.1 Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti, e apparati. A2.2 Essere in grado di riconoscere tramite simbologia le apparecchiature e i componenti di uno schema elettrico. A2.4 Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C2.10 Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.	A2.5 Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT. A2.6 Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione. A2.10 Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica. A2.15 Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C2.16 Rifasamento degli impianti utilizzatori.	A2.14 Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative. A2.16 Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.
COMPETENZA	CS3 gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C3.8 Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza. C3.9 Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti. C3.11 Norme ISO. C3.12 Controllo di qualità.	A3.1 Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore. A3.2 Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico. A3.5 Individuare e descrivere le fasi di un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla

	C3.15 Tecniche di collaudo. C3.17 Contratti di lavoro ed contratti assicurativi.	commercializzazione.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C3.4 Modelli per la rappresentazione dei processi. C3.5 Ciclo di vita di un prodotto. C3.6 Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto. C3.7 Certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione. C3.13 Analisi dei costi. C3.14 Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto.	A3.3 Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi. A3.4 Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo. A3.6 Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali. A3.7 Individuare i criteri di uno studio di fattibilità. A3.8 Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C3.10 Principi generali del marketing. C3.16 Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto.	A3.9 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.
COMPETENZA	CS4 redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	C4.2 Metodi di rappresentazione e di documentazione.	
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C4.3 Software e hardware per la progettazione la simulazione e la documentazione.	
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		A4.2 Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.
COMPETENZA	CS5 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.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6		
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8		
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		