

# **PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO** **DELLE TECNOLOGIE ELETTRICHE,** **ELETTRONICHE E DELL'AUTOMAZIONE** **A.S. 2024-2025**

## **1. Competenze di indirizzo in esito del quinquennio**

- 1 – Applicare nello studio di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica
- 2 – Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per verifiche controlli e collaudi
- 3 – Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento
- 4 – Operare nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza del lavoro e degli ambienti
- 5 – Gestire progetti
- 6 – Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali
- 7 – Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione
- 8 – Descrivere, analizzare e progettare sistemi automatici
- 9 – Progettare impianti elettrici civili e industriali nel rispetto delle normative vigenti.

### **1.1. Didattica e metodo di studio**

Di seguito verranno formulate le linee di programmazione e definiti gli obiettivi specifici di apprendimento. Gli obiettivi formativi proposti potranno essere raggiunti solo se gli allievi risultano essere in possesso di un idoneo metodo di studio. Considerando che la parola "**metodo**" significa "insieme dei procedimenti messi in atto per ottenere uno scopo o determinati risultati", per cui parlare di metodo di studio significa parlare di come trovare la strada per raggiungere i nostri obiettivi di apprendimento nel modo più economico, meno noioso e più sicuro per noi e considerando poi che al centro c'è l'allievo con la sua "motivazione" che deve essere rafforzata per conseguire un valido risultato didattico e relazionale, si ritiene di dover privilegiare un insegnamento di tipo dialogato ed una didattica di tipo laboratoriale, allo scopo di individuare e rafforzare la motivazione degli allievi.

## **2. Definizione di obiettivi specifici di apprendimento, criteri e strumenti di valutazione (in particolare definire griglie di valutazione uniformi e condivise)**

### **2.1. Attività e Insegnamenti obbligatori di indirizzo biennio**

#### **Materia: TECNOLOGIE INFORMATICHE**

Il docente di "Tecnologie informatiche" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente

**Primo biennio**

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale, nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione, di seguito richiamate:

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

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie informatiche" 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.

La disciplina "Tecnologie informatiche" implementa il raccordo tra saperi, metodo scientifico e tecnologia. La combinazione e la complementarità di "Scienze integrate", "Tecnologie informatiche" e "Scienze e tecnologie applicate" costituiscono il contesto metodologico fondato sull'impianto formale costruito con la matematica e la fisica nel quale l'apprendimento incontra i riferimenti concettuali interpretati in uno scenario di esperienze reali.

La didattica laboratoriale permette di focalizzare l'attenzione degli studenti sul problema e di sviluppare un processo in cui le abilità e le conoscenze già possedute vengono approfondite, integrate e sistematizzate.

A tal fine, può risultare utile contestualizzare il processo di apprendimento in uno specifico dominio applicativo come, ad esempio l'energia, l'informazione, l'ambiente e la salute, eventualmente impiegando sistemi automatici di semplice assemblaggio per attività di monitoraggio e controllo

<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze</b>
<p>Informazioni, dati e loro codifica.</p> <p>Architettura e componenti di un computer.</p> <p>Funzioni di un sistema operativo.</p> <p>Software di utilità e software applicativi.</p> <p>Concetto di algoritmo.</p> <p>Fasi risolutive di un problema e loro rappresentazione.</p> <p>Fondamenti di programmazione.</p> <p>La rete Internet.</p> <p>Funzioni e caratteristiche della rete internet.</p> <p>Normativa sulla privacy e diritto d'autore</p>	<p>Riconoscere le caratteristiche funzionali di un computer (calcolo, elaborazione, comunicazione).</p> <p>Riconoscere e utilizzare le funzioni di base di un sistema operativo.</p> <p>Utilizzare applicazioni elementari di scrittura, calcolo e grafica.</p> <p>Raccogliere, organizzare e rappresentare informazioni.</p> <p>Impostare e risolvere problemi utilizzando un linguaggio di programmazione.</p> <p>Utilizzare la rete Internet per ricercare dati e fonti</p> <p>Utilizzare le rete per attività di comunicazione interpersonale.</p> <p>Riconoscere i limiti e i rischi dell'uso della rete con particolare riferimento alla tutela della privacy</p>

## **Materia: SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE**

Il docente di "Scienze e tecnologie applicate" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali

e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente; collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

<b>Primo biennio</b>	
<p>Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale, nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione, di seguito richiamate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> <li>• osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</li> </ul> <p>L'articolazione dell'insegnamento di "Scienze e tecnologie applicate" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.</p> <p>La disciplina "Scienze e tecnologie applicate" contribuisce all'acquisizione delle competenze di filiera degli indirizzi attivati nell'istituzione scolastica.</p> <p>Essa concorre, con le altre discipline di indirizzo, a sviluppare e completare le attività di orientamento portando gli studenti alla consapevolezza delle caratteristiche dei percorsi formativi del settore tecnologico e della definitiva scelta dell'indirizzo di studio e nel contempo contribuire alla formazione tecnico-scientifica in stretta collaborazione con le altre discipline del biennio.</p> <p>Le conoscenze e le abilità che seguono sono da declinarsi in relazione all'indirizzo e all'articolazione</p>	
<p><b>Conoscenze</b></p> <p>I materiali e loro caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e tecnologiche.</p> <p>Le caratteristiche dei componenti e dei sistemi di interesse.</p> <p>Le strumentazioni di laboratorio e le metodologie di misura e di analisi.</p> <p>La filiera dei processi caratterizzanti l'indirizzo e l'articolazione.</p> <p>Le figure professionali caratterizzanti i vari settori tecnologici.</p>	<p><b>Competenze</b></p> <p>Riconoscere le proprietà dei materiali e le funzioni dei componenti.</p> <p>Utilizzare strumentazioni, principi scientifici, metodi elementari di progettazione, analisi e calcolo riferibili alle tecnologie di interesse.</p> <p>Analizzare, dimensionare e realizzare semplici dispositivi e sistemi; analizzare e applicare procedure di indagine.</p> <p>Riconoscere, nelle linee generali, la struttura dei processi produttivi e dei sistemi organizzativi dell'area tecnologica di riferimento.</p>

## 2.2 Attività e Insegnamenti obbligatori di indirizzo triennio

### **Materia: TELECOMUNICAZIONI (articolazione INFORMATICA)**

La disciplina "Telecomunicazioni" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale dello studente: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; 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; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; intervenire nelle

diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

Secondo biennio	
<p>I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali;</b></li> <li>• <b>descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione;</b></li> <li>• <b>individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento;</b></li> <li>• <b>utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;</b></li> <li>• <b>redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;</b></li> <li>• <b>gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza;</b></li> </ul> <p>L'articolazione dell'insegnamento di "Telecomunicazioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.</p>	
<p><b>Conoscenze</b></p> <p>Caratterizzazione nel dominio del tempo delle forme d'onda periodiche.</p> <p>Reti elettriche in regime continuo e in regime alternato.</p> <p>Elettronica digitale in logica cablata.</p> <p>Modelli e rappresentazioni di componenti e sistemi di telecomunicazione.</p> <p>Decibel e unità di misura. Analisi di segnali periodici e non periodici.</p> <p>Portanti fisici e tecniche di interconnessione tra apparati e dispositivi.</p> <p>Ricetrasmisione e propagazione delle onde elettromagnetiche.</p> <p>Principi di elettronica analogica per le telecomunicazioni.</p>	<p><b>Abilità</b></p> <p>Rappresentare segnali e determinarne i parametri.</p> <p>Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi di circuiti.</p> <p>Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi a logica cablata.</p> <p>Contestualizzare le funzioni fondamentali di un sistema e di una rete di telecomunicazioni.</p> <p>Individuare i parametri relativi al comportamento esterno dei dispositivi e realizzare collegamenti adattati.</p> <p>Individuare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza.</p>

<p>Tecniche di modulazione nei sistemi di trasmissione analogica.</p> <p>Reti a commutazione di circuito e tecniche di multiplexazione e commutazione.</p> <p>Apparati e tecniche per sistemi di trasmissione digitali in banda base e in banda traslata.</p> <p>Parametri di qualità di un segnale in un collegamento di telecomunicazioni.</p> <p>Architettura, servizi e tendenze evolutive dei sistemi per la comunicazione in mobilità.</p> <p>Architettura e servizi delle reti convergenti multi servizio.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> <p>Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza.</p>	<p>Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di un mezzo trasmissivo.</p> <p>Riconoscere le funzionalità dei principali dispositivi elettronici analogici.</p> <p>Riconoscere la struttura, l'evoluzione, i limiti delle reti a commutazione di circuito.</p> <p>Scegliere gli elementi di un sistema di trasmissione.</p> <p>Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali.</p> <p>Individuare i servizi forniti dai sistemi per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche.</p> <p>Individuare i servizi forniti delle reti convergenti multiservizio in base alle loro caratteristiche.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> <p>Individuare le normative di settore sulla sicurezza.</p>
--	--

## **ARTICOLAZIONI ELETTROTECNICA CON PERFEZIONAMENTO ENERGETICO-AMBIENTALE e AUTOMAZIONE**

### **1.1.1. Materia: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI (T.P.S.E.E.)**

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

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- gestire progetti

- gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali
- analizzare redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione
- alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.
- 
- La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di impianti elettrici civili e industriali con particolare attenzione al dimensionamento degli impianti elettrici fotovoltaici ed alla loro protezione.
- 
- L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

PROGRAMMAZIONE DIPARTIMENTALE DI TPSEE			
ARTICOLAZIONE ELETTROTECNICA		ARTICOLAZIONE AUTOMAZIONE	
COMPETENZE	CONOSCENZE	COMPETENZE	CONOSCENZE
TERZO ANNO		TERZO ANNO	
Saper associare ai livelli di tensione le categorie dei sistemi ed il loro impiego in termini di produzione, trasmissione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica Conoscere le disposizioni del DM 37/08 in materia di: requisiti tecnico-professionali, obbligo di progetto, DI.CO. e DI.RI.	Classificazione dei sistemi elettrici; legislazione elettrica e norme CEI; DM 37/08	Saper associare ai livelli di tensione le categorie dei sistemi ed il loro impiego in termini di produzione, trasmissione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica Conoscere le disposizioni del DM 37/08 in materia di: requisiti tecnico-professionali, obbligo di progetto, DI.CO. e DI.RI.	Classificazione dei sistemi elettrici; legislazione elettrica e norme CEI; DM 37/08
Conoscere gli schemi elettrici dei circuiti SELV, PELV, FELV Saper scegliere un sistema a bassissima tensione di sicurezza in base al circuito da alimentare Sapere come si realizzano gli impianti elettrici nei locali bagno/doccia	I sistemi a bassissima tensione di sicurezza e gli impianti elettrici nei luoghi non ordinari	Conoscere gli schemi elettrici dei circuiti SELV, PELV, FELV Saper scegliere un sistema a bassissima tensione di sicurezza in base al circuito da alimentare.	I sistemi a bassissima tensione di sicurezza e gli impianti elettrici nei luoghi non ordinari

<p>Conoscere i requisiti fondamentali dei conduttori e degli isolatori per le linee aeree</p> <p>Conoscere le caratteristiche dei conduttori in lega di alluminio e bimetallici</p> <p>Conoscere la struttura di un cavo per energia in BT</p> <p>Conoscere le caratteristiche tecniche dei principali cavi in BT per energia e le loro modalità d'impiego</p>	<p>Conduttori per linee aeree e cavi per energia in BT</p>	<p>Conoscere la struttura di un cavo per energia in BT</p> <p>Conoscere le caratteristiche tecniche dei principali cavi in BT per energia e le loro modalità d'impiego</p>	<p>Cavi per energia in BT</p>
<p>Saper operare con le grandezze fotometriche</p> <p>Conoscere le varie tipologie di apparecchi illuminanti</p> <p>Saper leggere la curva fotometrica di un apparecchio illuminante</p> <p>Conoscere l'indice UGR</p> <p>Conoscere la normativa e le tipologie di lampade per la limitazione della luminanza negli uffici</p>	<p>La luce, le grandezze fotometriche e gli apparecchi illuminanti</p>	<p>Saper operare con le grandezze fotometriche</p> <p>Conoscere le varie tipologie di apparecchi illuminanti</p> <p>Saper leggere la curva fotometrica di un apparecchio illuminante</p> <p>Conoscere l'indice UGR</p>	<p>La luce, le grandezze fotometriche e gli apparecchi illuminanti</p>
<p>Conoscere il principio di funzionamento delle varie tipologie di lampade e le loro caratteristiche illuminotecniche</p> <p>Conoscere lo schema elettrico di una lampada fluorescente lineare</p> <p>Conoscere le tecnologie costruttive delle lampade LED.</p>	<p>Tecnologia delle lampade ad incandescenza, alogene, a scarica nei gas a vapori di mercurio (a bassa ed alta pressione) ed a vapori di sodio (a bassa ed alta pressione) e a LED.</p> <p>L'efficientamento energetico negli impianti di illuminazione.</p>	<p>Conoscere il principio di funzionamento di una lampada a scarica nei gas</p> <p>Conoscere lo schema elettrico di una lampada fluorescente lineare</p> <p>Conoscere il principio di funzionamento di un LED</p> <p>Conoscere le diverse tecnologie costruttive dei LED</p>	<p>Tecnologia delle lampade a scarica nei gas e a LED</p>
<p>Saper operare con le grandezze fotometriche</p>	<p>Dimensionamento di un impianto illuminotecnico:</p>	<p>Saper operare con le grandezze fotometriche</p>	<p>Dimensionamento di un impianto illuminotecnico:</p>

<p>Saper dimensionare un impianto illuminotecnico per interno con il metodo del flusso totale</p> <p>Saper applicare il metodo punto-punto per il calcolo dell'illuminamento a partire dalle curve fotometriche</p> <p>Saper impostare il dimensionamento illuminotecnico di un impianto di illuminazione esterno</p> <p>LAB: Saper relazionare per iscritto sulla progettazione di un impianto di illuminazione</p> <p>LAB: Saper utilizzare il software DIALUX per il progetto illuminotecnico</p> <p>LAB: Saper creare un foglio di calcolo per il dimensionamento illuminotecnico</p>	<p>grandezze fotometriche, metodo punto-punto e metodo del flusso totale,</p>	<p>Saper dimensionare un impianto illuminotecnico per interno con il metodo del flusso totale</p> <p>Saper impostare il dimensionamento illuminotecnico di un impianto di illuminazione esterno</p> <p>LAB: Saper relazionare per iscritto sulla progettazione di un impianto di illuminazione</p> <p>LAB: Saper utilizzare il software per il progetto illuminotecnico</p> <p>LAB: Saper creare un foglio di calcolo per il dimensionamento illuminotecnico</p>	<p>grandezze fotometriche, metodo punto-punto e metodo del flusso totale,</p>
<p>Conoscere la pericolosità della corrente elettrica ed i principali effetti sul corpo umano</p> <p>Saper dimensionare un impianto di terra in BT</p> <p>Conoscere le grandezze caratteristiche di un impianto di terra in funzione della sicurezza elettrica</p>	<p>Sicurezza elettrica ed impianto di terra in BT</p>	<p>Conoscere la pericolosità della corrente elettrica ed i principali effetti sul corpo umano</p> <p>Saper dimensionare un impianto di terra in BT</p> <p>Conoscere le grandezze caratteristiche di un impianto di terra in funzione della sicurezza elettrica</p>	<p>Sicurezza elettrica ed impianto di terra in BT</p>
<p>Conoscere le caratteristiche costruttive</p> <p>Saper scegliere la tipologia di interruttore differenziale in base alle caratteristiche dei carichi</p> <p>LAB: Saper eseguire misure della resistenza</p>	<p>L'interruttore differenziale e la protezione dai contatti diretti e indiretti</p>	<p>Conoscere le caratteristiche costruttive</p> <p>Saper scegliere la tipologia di interruttore differenziale in base alle caratteristiche dei carichi</p> <p>LAB: Saper eseguire misure della resistenza</p>	<p>L'interruttore differenziale e la protezione dai contatti diretti e indiretti</p>

<p>di terra mediante LOOP-TESTER          Conoscere il sistema di distribuzione TT          Saper coordinare l'interruttore differenziale con l'impianto di terra          Conoscere i gradi di protezione IP degli involucri ed i principali marchi elettrici          LAB: saper compilare una check-list per le verifiche su un impianto elettrico civile</p>		<p>di terra mediante LOOP-TESTER          Conoscere il sistema di distribuzione TT          Saper coordinare l'interruttore differenziale con l'impianto di terra          Conoscere i gradi di protezione IP degli involucri ed i principali marchi elettrici          LAB: saper compilare una check-list per le verifiche su un impianto elettrico civile</p>	
<p>Conoscere gli schemi funzionali, unifilari e di montaggio del comando lampade con interruttori, deviatori, invertitori e relè          LAB: Saper relazionare per iscritto sulla progettazione e realizzazione degli impianti civili          LAB: Saper disegnare lo schema topografico di un impianto elettrici civile con AUTOCAD          LAB: Saper realizzare un impianto elettrico civile con comando lampade da uno, due, tre o più punti          LAB: Saper realizzare un impianto citofonico</p>	<p>Componenti tradizionali e domotici per gli impianti elettrici civili</p>	<p>Conoscere gli schemi funzionali, unifilari e di montaggio del comando lampade con interruttori, deviatori, invertitori e relè          LAB: Saper relazionare per iscritto sulla progettazione e realizzazione degli impianti civili          LAB: Saper disegnare lo schema topografico di un impianto elettrici civile          LAB: Saper realizzare un impianto elettrico civile con comando lampade da uno, due, tre o più punti con dispositivi tradizionale e/o domotici</p>	<p>Componenti tradizionali e domotici per gli impianti elettrici civili</p>
<p>Saper valutare l'orientamento ottimale dei pannelli fotovoltaici nelle diverse stagioni dell'anno in funzione della località di installazione.          Saper riportare tensione a vuoto e corrente di cortocircuito con la temperatura.</p>	<p>L'impianto fotovoltaico: cella, modulo, campo: collegamenti in serie ed in parallelo; ombreggiamento. Cenni di geografia astronomica per l'orientamento dei pannelli.</p>	<p>Conoscere la struttura ed il funzionamento di un microcontrollore.          Conoscere le diverse tipologie di sensori ed attuatori utilizzabili con il microcontrollore          LAB: Saper programmare a livello basilare il microprocessore con</p>	<p>Microntrrollore</p>

		l'utilizzo di sensori ed attuatori LAB: Saper automatizzare un impianto civile con il microprocessore	
QUARTO ANNO		QUARTO ANNO	
<p>Conoscere il principio di funzionamento dei temporizzatori ed i loro diagrammi temporali</p> <p>Conoscere il principio di funzionamento dei contattori e la loro classificazione per categorie d'impiego</p> <p>Saper utilizzare il circuito di autoritenuta a sicurezza intrinseca</p> <p>Conoscere il principio di funzionamento del relè termico</p> <p>Conoscere la simbologia e la numerazione identificativa dei componenti presenti in un circuito di comando di un motore elettrico</p>	<p>I circuiti di comando dei motori elettrici: pulsanti, finecorsa, relè termici, contattori, temporizzatori</p>	<p>Conoscere il principio di funzionamento dei temporizzatori ed i loro diagrammi temporali</p> <p>Conoscere il principio di funzionamento dei contattori e la loro classificazione per categorie d'impiego</p> <p>Saper utilizzare il circuito di autoritenuta a sicurezza intrinseca</p> <p>Conoscere il principio di funzionamento del relè termico</p> <p>Conoscere la simbologia e la numerazione identificativa dei componenti presenti in un circuito di comando di un motore elettrico</p>	<p>I circuiti di comando dei motori elettrici: pulsanti, finecorsa, relè termici, contattori, temporizzatori</p>
<p>Conoscere le soluzioni tecniche per l'avviamento e l'inversione di marcia di un MAM</p> <p>Saper dimensionare il condensatore di avviamento di un MAM</p> <p>Saper dimensionare il condensatore per l'utilizzo di un motore asincrono trifase come monofase</p> <p>LAB: Saper effettuare gli opportuni collegamenti sulla morsettiera di un MAM per l'inversione di marcia</p> <p>LAB: saper disegnare con AUTOCAD i circuiti di potenza e di comando dei principali azionamenti elettrici impieganti uno o più MAM</p>	<p>Comando del motore asincrono monofase (MAM); problema dell'avviamento e dell'inversione di marcia di un MAM: marcia/arresto, inversione di marcia, avviamento in sequenza con finecorsa e con temporizzatore</p>	<p>Conoscere le soluzioni tecniche per l'avviamento e l'inversione di marcia di un MAM</p> <p>Saper dimensionare il condensatore di avviamento di un MAM</p> <p>Saper dimensionare il condensatore per l'utilizzo di un motore asincrono trifase come monofase</p> <p>LAB: Saper effettuare gli opportuni collegamenti sulla morsettiera di un MAM per l'inversione di marcia</p> <p>LAB: saper disegnare i circuiti di potenza e di comando dei principali</p>	<p>Comando del motore asincrono monofase (MAM); problema dell'avviamento e dell'inversione di marcia di un MAM: marcia/arresto, inversione di marcia, avviamento in sequenza con finecorsa e con temporizzatore</p>

LAB: saper cablare i circuiti di potenza e di comando dei MAM LAB: saper relazionare per iscritto sulla progettazione ed il montaggio dei circuiti di potenza e comando dei MAM		azionamenti elettrici impieganti uno o più MAM LAB: saper cablare i circuiti di potenza e di comando dei MAM LAB: saper relazionare per iscritto sulla progettazione ed il montaggio dei circuiti di potenza e comando dei MAM	
Saper calcolare correnti e potenze d'impiego Conoscere i valori dei coefficienti di utilizzazione, di contemporaneità e di riduzione globale per i principali impianti utilizzatori elettrici civili ed industriali	I carichi convenzionali	Saper calcolare correnti e potenze d'impiego Conoscere i valori dei coefficienti di utilizzazione, di contemporaneità e di riduzione globale per i principali impianti utilizzatori elettrici civili ed industriali	I carichi convenzionali
Conoscere i parametri longitudinali e trasversali di una linea elettrica ed il loro significato elettrotecnico Saper calcolare la caduta di tensione ed il rendimento di una linea elettrica aerea ed in cavo Saper dimensionare una linea con i seguenti metodi: massima caduta di tensione ammissibile, caduta di tensione unitaria, momenti amperometrici Saper utilizzare le tabelle per la verifica del criterio termico al fine di dimensionare una linea aerea o in cavo	Modellazione circuitale di una linea elettrica e dimensionamento delle linee: criterio elettrico e criterio termico	Saper calcolare la caduta di tensione ed il rendimento di una linea elettrica in cavo Saper dimensionare una linea in cavo in BT con il metodo della caduta di tensione unitaria, Saper utilizzare le tabelle per la verifica del criterio termico al fine di dimensionare una linea in cavo	Dimensionamento delle linee: criterio elettrico e criterio termico
Saper calcolare la costante di tempo termica di un motore Conoscere la curva ideale di riscaldamento di un componente	Riscaldamento dei componenti elettrici	LAB: controllo tramite inverter di macchine elettriche	Controllo macchine elettriche
Conoscere il principio di funzionamento delle varie	I dispositivi di comando e di	LAB: saper scegliere ed installare dispositivi di	Dispositivi di protezione e

<p>tipologie di interruttori per BT</p> <p>Conoscere i simboli grafici e le caratteristiche d'impiego di sezionatori, interruttori di manovra, interruttori di manovra-sezionatori</p> <p>Conoscere il principio di funzionamento e la classificazione dei fusibili</p> <p>Saper leggere la caratteristica tempo-corrente di un fusibile e di un interruttore magnetotermico</p> <p>Conoscere i parametri caratteristici degli interruttori magnetotermici per uso domestico e similare e per uso industriale</p> <p>Conoscere le prestazioni in cortocircuito degli interruttori</p>	<p>protezione : interruttori , fusibili , sezionatori, interruttori di manovra, interruttori di manovra-sezionatori</p>	<p>protezione dalle sovracorrenti in base alla corrente d'impiego ed alla portata della linea</p> <p>LAB: saper dimensionare un quadro elettrico civile o di una piccola industria mediante software.</p> <p>Conoscere le caratteristiche operative dei dispositivi di protezione e comando nei quadri elettrici</p> <p>Conoscere i parametri caratteristici degli interruttori magnetotermici per uso domestico e similare e per uso industriale</p> <p>Conoscere le prestazioni in cortocircuito degli interruttori magnetotermici</p> <p>Saper leggere la caratteristica tempo-corrente di un fusibile e di un interruttore magnetotermico</p>	<p>comando nei quadri elettrici: fusibili ed interruttori magnetotermici per la protezione dalle sovracorrenti; sezionatori, interruttori di manovra, interruttori di manovra-sezionatori</p>
<p>Saper utilizzare il metodo del baricentro dei carichi, del funzionamento a zone.</p> <p>Saper implementare tecniche di risparmio energetiche basate sul fattore di potenza e sul criterio di scelta dei componenti elettrici.</p> <p>Saper intraprendere le azioni tecnologiche finalizzate alla riduzione dei consumi energetici negli uffici.</p>	<p>Efficienza energetica negli impianti elettrici in base alla norma CEI 4-8 sez. 8.</p> <p>Risparmio energetico legato al fattore di potenza ed alla gestione a zone dei carichi.</p> <p>Efficientamento energetico degli uffici.</p>	<p>Saper dimensionare la protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito di una linea mediante fusibile ed interruttore magnetotermico</p> <p>Saper dimensionare contattore, relè termico, fusibile, interruttore salvamotore per la protezione di un motore asincrono trifase</p> <p>Saper applicare la selettività amperometrica e cronometrica sugli interruttori magnetotermici</p>	<p>Protezione delle linee elettriche dal sovraccarico e dal cortocircuito e protezione dei motori asincroni trifasi</p>

		Saper verificare l'energia specifica passante sopportabile da un cavo	
		Saper dimensionare la protezione contro i contatti indiretti in un sistema TT, TN-S, TN-C ed IT Conoscere gli schemi elettrici di un sistema di distribuzione TT, TN-S, TN-C, IT ed i relativi percorsi delle correnti di guasto	I sistemi di distribuzione dell'energia elettrica
Saper utilizzare le tabelle ed i software per ricavare l'irraggiamento medio annuale e giornaliero sulla superficie dei pannelli. Saper calcolare la producibilità attesa di un impianto fotovoltaico.	Le grandezze fondamentali dell'impianto fotovoltaico: irraggiamento medio annuo e giornaliero, flusso solare, angoli di tilt e di azimut, coefficiente di albedo; rendimento di un impianto fotovoltaico.	Saper calcolare le reattanze di cortocircuito della rete a monte e del trasformatore Saper calcolare la corrente di cortocircuito trifase, fase-fase e fase neutro in un punto qualsiasi del sistema elettrico Saper applicare le formule semplificate per il calcolo della corrente di cortocircuito minima per linee trifasi e monofasi	Metodi per il calcolo della corrente di cortocircuito
<b>QUINTO ANNO</b>		<b>QUINTO ANNO</b>	
Saper calcolare l'espressione analitica della corrente totale di cortocircuito Conoscere i casi particolari della corrente di cortocircuito in funzione della tensione di alimentazione e dei parametri del circuito Saper calcolare il valore dell'energia specifica passante sopportabile da un cavo	La corrente di cortocircuito e l'arco elettrico.	Conoscere i componenti a semiconduttore: diodi, SCR, transistori usati come interruttori Conoscere lo schema elettrico ed il principio di funzionamento delle diverse tipologie di convertitori monofasi e trifasi Conoscere il funzionamento di un inverter trifase con tecnica PWM	La conversione statica dell'energia: convertitori AC/DC, DC/DC, DC/AC
Conoscere gli accorgimenti per	L'arco elettrico e la sua estinzione: caratteristica	Conoscere l'avviamento a tensione ridotta e la regolazione	Azionamenti dei motori elettrici: motore in corrente

<p>l'estinzione dell'arco elettrico Conoscere i fattori che determinano la tensione di ristabilimento e la tensione di riadesco</p>	<p>voltamperometrica, dell'arco elettrico, circuito monofase equivalente</p>	<p>di velocità con variazione della tensione di alimentazione di un MEI Conoscere la regolazione a coppia costante e a potenza costante di un MAT LAB: saper comandare un MEI tramite PLC LAB: Saper effettuare la regolazione a coppia costante ed a potenza costante di un MAT con inverter a frequenza variabile</p>	<p>continua ad eccitazione indipendente (MEI) e motore asincrono trifase (MAT)</p>
<p>Conoscere il principio di funzionamento delle varie tipologie di interruttori per BT e MT in funzione dell'estinzione dell'arco elettrico Saper dimensionare la protezione contro le sovracorrenti di una linea con fusibile e con interruttore magnetotermico Saper dimensionare contattore, relè termico, fusibile, interruttore salvamotore per la protezione di un motore asincrono trifase Saper applicare la selettività amperometrica e cronometrica sugli interruttori magnetotermici Saper utilizzare il metodo grafico per la verifica dell'energia specifica passante per fusibili ed interruttori magnetotermici</p>	<p>Protezione delle linee elettriche dal sovraccarico e dal cortocircuito e protezione dei motori asincroni trifasi</p>	<p>Conoscere le tecniche di avviamento del MAT LAB: saper disegnare i circuiti di potenza e di comando dei principali azionamenti elettrici impieganti uno o più MAT, in logica cablata e programmabile LAB: saper cablare i circuiti di potenza e di comando dei MAT LAB: saper elaborare programmi per PLC in linguaggio LADDER per il comando dei MAT LAB: saper simulare con apposito software il comando dei MAT azionati tramite PLC LAB: saper relazionare per iscritto sulla progettazione ed il montaggio dei circuiti di potenza e comando dei MAT, in logica cablata e programmabile</p>	<p>Comando del motore asincrono trifase (MAT) in logica cablata e programmabile: marcia/arresto, inversione di marcia, avviamento stella/triangolo, avviamento in sequenza con temporizzatore.</p>
<p>Saper calcolare le reattanze di cortocircuito della rete a monte e del trasformatore</p>	<p>Metodo elettrotecnico generale per il</p>	<p>Conoscenze il principio di funzionamento di un motore brushless.</p>	<p>Azionamento dei motori brushless</p>

<p>Saper calcolare la corrente di cortocircuito trifase, fase-fase e fase neutro in un punto qualsiasi del sistema elettrico</p> <p>Saper applicare le formule semplificate per il calcolo della corrente di cortocircuito minima per linee trifasi e monofasi</p>	<p>calcolo della corrente di cortocircuito</p>	<p>Conoscere la logica di controllo di un motore brushless.</p> <p>LAB: saper comandare un motore brushless tramite PLC</p>	
<p>Conoscere le modalità e le motivazioni di esercizio del neutro nelle diverse categorie di sistemi elettrici</p> <p>Saper dimensionare la protezione contro i contatti indiretti in un sistema TT, TN-S, TN-C ed IT</p> <p>Conoscere gli schemi elettrici di un sistema di distribuzione TT, TN-S, TN-C, IT ed i relativi percorsi delle correnti di guasto</p>	<p>Lo stato del neutro ed i sistemi di distribuzione dell'energia elettrica</p>	<p>Saper disegnare lo schema unifilare di una cabina di trasformazione MT/BT</p> <p>Saper calcolare la corrente di cortocircuito convenzionale nel punto di installazione della cabina</p> <p>Saper scegliere il numero e la tipologia dei trasformatori MT/BT e la configurazione circuitale della cabina in funzione delle esigenze dei carichi</p>	<p>La cabina di trasformazione MT/BT: componenti di MT, componenti di BT, trasformatore di potenza</p>
<p>Conoscere le tipologie costruttive dei trasformatori MT/BT</p> <p>Saper calcolare la corrente di cortocircuito convenzionale nel punto di installazione della cabina</p> <p>Saper scegliere il numero e la tipologia dei trasformatori MT/BT e la configurazione circuitale della cabina in funzione delle esigenze dei carichi</p> <p>Saper eseguire il progetto di massima di una cabina MT/BT, dimensionando conduttori di MT e BT, trasformatori, dispositivi di comando e protezione lato MT e lato BT ed impianto di terra</p>	<p>La cabina di trasformazione MT/BT: componenti di MT, componenti di BT, trasformatore di potenza e sue protezioni interne, impianto di terra, relè elettronici di MT, quadro di BT</p>	<p>Saper dimensionare un impianto di rifasamento automatico centralizzato con batterie di condensatori a gradini</p> <p>Saper rifasare un motore elettrico ed un trasformatore col metodo pratico</p> <p>Saper dimensionare il dispositivo di protezione per una batteria di rifasamento</p>	<p>Rifasamento degli impianti elettrici</p>

<p>Conoscere le funzioni e i principi generali per la regolazione dei relè elettronici di MT</p>			
<p>Saper dimensionare una batteria di condensatori per il rifasamento di un impianto elettrico con riporto della potenza reattiva alla tensione di esercizio</p> <p>Saper dimensionare un impianto di rifasamento automatico centralizzato con batterie di condensatori a gradini</p> <p>Saper rifasare un motore elettrico ed un trasformatore col metodo pratico</p> <p>Saper dimensionare il dispositivo di protezione per una batteria di rifasamento</p>	<p>Rifasamento degli impianti elettrici</p>	<p>LAB: Saper progettare un automatismo complesso da gestire tramite PLC con linguaggio SFC/Grafcet</p> <p>LAB: Saper utilizzare le tecniche di normalizzazione e scaling di un segnale analogico</p> <p>LAB: Saper utilizzare la tecnica batch per il passaggio dal linguaggio SFC al LADDER</p> <p>LAB: saper comandare un impianto elettropneumatico tramite PLC</p>	<p>Programmazione avanzata del PLC: linguaggio SFC/Grafcet, gestione degli ingressi analogici</p>
<p>Saper eseguire il progetto di un impianto elettrico civile ed industriale: analisi dei carichi, dimensionamento delle linee, dimensionamento dei quadri elettrici, calcoli illuminotecnici, impianto di terra</p> <p>LAB: Saper disegnare con AUTOCAD lo schema topografico di un impianto elettrico corredato di schemi elettrici dei quadri</p> <p>LAB: Saper redigere la relazione tecnica progettuale di un impianto elettrico</p> <p>LAB: saper usare il software TiSystem per il dimensionamento di un</p>	<p>Progettazione elettrica civile ed industriale</p>	<p>Saper progettare un impianto fotovoltaico: dimensionamento generatore, quadro di campo, inverter e cavi.</p>	<p>L'impianto fotovoltaico: energia richiesta dall'utenza, rendimento dei moduli, inverter con e senza trasformatore, protezioni dalle sovracorrenti e dalle sovratensioni</p>

quadro elettrico industriale			
<p>Conoscere le tecniche di avviamento del MAT LAB: saper disegnare con AUTOCAD i circuiti di potenza e di comando dei principali azionamenti elettrici impieganti uno o più MAT, in logica cablata e programmabile LAB: saper cablare i circuiti di potenza e di comando dei MAT LAB: saper elaborare programmi per PLC in linguaggio LADDER per il comando dei MAT LAB: saper simulare con apposito software il comando dei MAT azionati tramite PLC LAB: saper relazionare per iscritto sulla progettazione ed il montaggio dei circuiti di potenza e comando dei MAT, in logica cablata e programmabile</p>	<p>Comando del motore asincrono trifase (MAT) in logica cablata e programmabile: marcia/arresto, inversione di marcia, avviamento stella/triangolo, avviamento in sequenza con temporizzatore.</p>		
<p>Saper valutare l'efficienza e la disponibilità della produzione fotovoltaica in confronto alla produzione da fonti tradizionali.</p>	<p>L'energia elettrica dal sole rispetto alla produzione da fonti tradizionali: vantaggi e criticità.</p>		
<p>Saper calcolare la potenza ottimale di un impianto fotovoltaico in base ai consumi energetici pregressi e/o all'analisi dei carichi.</p>	<p>Dimensionamento in potenza di un impianto fotovoltaico grid-connected ed off-grid.</p>		
<p>Saper scegliere i componenti di un impianto fotovoltaico grid-connected ed off-grid in base alle esigenze dell'utenza.</p>	<p>Caratteristiche dei componenti di un impianto fotovoltaico: moduli, regolatore di carica, batteria, inverter.</p>		
<p>Saper adoperare i criteri di scelta per i dispositivi di protezione di un impianto fotovoltaico: fusibili, interruttori, SPD.</p>	<p>Protezione di un impianto fotovoltaico da sovracorrenti e sovratensioni.</p>		

Saper progettare un impianto fotovoltaico grid-connected ed off-grid.	L'impianto fotovoltaico: energia richiesta dall'utenza, regolatore di carica, batteria, inverter con e senza trasformatore; conduttori e protezioni dalle sovracorrenti e dalle sovratensioni		
---	---	--	--

### 1.1.2. Materia: ELETTRATECNICA ED ELETTRONICA ARTICOLAZIONE ELETTRATECNICA CON PERFEZIONAMENTO ENERGETICO-AMBIENTALE

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica
- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.
- Per il perfezionamento energetico-ambientale verranno approfonditi i generatori fotovoltaici, i sistemi di accumulo e lo smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici.

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

Secondo biennio e quinto anno	
<p><b>Conoscenze terzo anno</b></p> <p>Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.  Modello dei bipoli passivi.  Modello dei bipoli attivi: generatori di tensione e di corrente ideale e reale.  Resistenza interna dei generatori.  Generatori in serie e in parallelo  Introduzione alle celle fotovoltaiche come generatori di corrente.  Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo. Circuiti magnetici.  Accoppiamento di circuiti.</p>	<p><b>Competenze terzo anno</b></p> <p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.  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 monofase.</p>

<p>Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze.</p> <p>Rifasamento.</p> <p>Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.</p> <p>Diagrammi vettoriali.</p> <p>Componenti reattivi, reattanza ed impedenza Metodo simbolico.</p> <p>Componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.</p> <p>Bilancio energetico, componenti attivi e passivi.</p> <p>Algebra di Boole.</p> <p>Il sistema di numerazione binaria.</p> <p>Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.</p> <p>Reti logiche combinatorie e sequenziali.</p> <p>Registri, contatori, codificatori e decodificatori.</p> <p>Circuiti magnetici.</p> <p>Dispositivi ad alta scala di integrazione.</p> <p>Filtri.</p> <p>Fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.</p> <p>Risposte armoniche, risonanza serie e parallelo.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p> <p>Unità di misura delle grandezze elettriche.</p> <p>La strumentazione di base.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>I manuali di istruzione.</p>	<p>Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata monofase.</p> <p>Operare con variabili e funzioni logiche.</p> <p>Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.</p> <p>Utilizzare sistemi di numerazione e codici.</p> <p>Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione.</p> <p>Realizzare funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali.</p> <p>Misurare le grandezze elettriche fondamentali.</p> <p>Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato.</p>
--	---

<p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Campo elettrico e campo magnetico.</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p>	
<p><b>Conoscenze quarto anno</b></p> <p>Sistemi polifase – sistemi simmetrici.</p> <p>Reti elettriche trifase con diverse tipologie di carico.</p> <p>Diagrammi vettoriali.</p> <p>Rifasamento.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari.</p> <p>Studio delle funzioni di trasferimento. Rappresentazioni: polari e logaritmiche.</p> <p>Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.</p> <p>Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche. Le condizioni di stabilità. Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operativo.</p> <p>Comparatori, sommatore, derivatori, integratori.</p> <p>Funzionamento delle macchine elettriche.</p> <p>Trasformatore: principio di funzionamento e utilizzo</p> <p>Dispositivi elettronici di potenza. Diodi ideali e modello semplificato. Celle fotovoltaiche viste come diodi, Considerazioni energetiche su dissipazione di potenza in configurazione serie e parallelo di celle fotovoltaiche. Rischio incendio e effetti di ombra e sporcizia sulle celle FV.</p> <p>La componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.</p>	<p><b>Competenze quarto anno</b></p> <p>Definire l'analisi armonica di un segnale periodico.</p> <p>Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Descrivere dispositivi amplificatori discreti di segnale.</p> <p>Utilizzare l'amplificatore operativo nelle diverse configurazioni.</p> <p>Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo.</p> <p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere il processo dalla produzione all'utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT.</p> <p>Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.</p> <p>Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica.</p>

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

Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT	Affrontare le problematiche relative dell'energia elettrica
--	---

*Percorso di perfezionamento "Energetico – Ambientale"*

### 1.1.3. Materia: ELETTRATECNICA ED ELETTRONICA ARTICOLAZIONE AUTOMAZIONE

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica
- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

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

#### **PROGRAMMAZIONE TERZO ANNO ELETTRATECNICA ED ELETTRONICA ARTICOLAZIONE AUTOMAZIONE**

#### **ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE**

<b>GRANDEZZE ELETTRICHE, BIPOLI, RETI LINEARI IN CORRENTE CONTINUA</b>	
<b>COMPETENZE</b>	<b>CONOSCENZE</b>
<p>Applicare le buone norme di comportamento derivanti dall'osservanza del regolamento vigente nel laboratorio di misure elettriche in conformità con le prescrizioni del DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81.</p> <p>Saper analizzare, classificare e determinare le caratteristiche di un bipolo elettrico.</p> <p>Saper risolvere un circuito elettrico con una sola fonte di alimentazione.</p> <p>Saper risolvere completamente una rete lineare di media complessità.</p> <p>Saper risolvere parzialmente una rete, calcolando le grandezze elettriche richieste dalle specifiche del problema.</p> <p>Saper eseguire il bilancio energetico di una rete elettrica.</p> <p>Essere in grado di eseguire la misura delle</p>	<p>Conoscenza del regolamento vigente nel laboratorio di Misure elettriche.</p> <p>Conoscenza della pericolosità della corrente elettrica.</p> <p>Conoscere le varie grandezze elettriche, i loro legami e le relative unità di misura.</p> <p>Conoscere i diversi tipi di bipoli elettrici.</p> <p>Conoscere i principali metodi di risoluzione delle reti lineari in corrente continua.</p> <p>Potenza in corrente continua.</p> <p>Laboratorio:</p> <p>Conoscere le caratteristiche fondamentali della strumentazione elettrica.</p> <p><b>Conoscere la normativa vigente sugli ambienti di lavoro e le procedure di sicurezza in laboratorio</b></p>

<p>principali grandezze elettriche e la verifica del funzionamento di una rete, sia con strumentazione reale sia mediante simulazione.</p>	
--	--

### CIRCUITI ELETTRICI CAPACITIVI

COMPETENZE	CONOSCENZE
<p>Saper risolvere una rete capacitiva con una sola sorgente di alimentazione.            Sapere risolvere parzialmente una rete, calcolando le grandezze elettriche richieste dalle specifiche del problema.            Saper risolvere reti capacitive con una sola costante di tempo durante il periodo transitorio.            Essere in grado di verificare, sperimentalmente e/o mediante simulazione, l'evoluzione delle grandezze elettriche in un circuito capacitivo durante il periodo transitorio.</p>	<p>Conoscere il comportamento circuitale del condensatore elettrico.            Conoscere le leggi relative alle reti capacitive a regime costante.            Conoscere i fenomeni che avvengono in una rete capacitiva durante il periodo transitorio di carica e di scarica di un condensatore.  <b>Laboratorio: Transitori di carica e scarica su reti capacitive</b></p>

### ELETTRONICA DIGITALE

COMPETENZE	CONOSCENZE
<p><b>Operare con variabili e funzioni logiche</b>  <b>Utilizzare sistemi di numerazione e codici</b>  <b>Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a bassa e media scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.</b>  <b>Realizzazione di funzioni combinatorie e sequenziali</b>  <b>Realizzare funzioni cablate e programmate</b></p>	<p><b>Sistemi di numerazione binaria. Algebra di Boole.</b>  <b>Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche</b>  <b>Famiglie dei componenti logici (RTL DTL TTL CMOS)</b>  <b>Reti logiche combinatorie e sequenziali.</b>  <b>Registri contatori codificatori e decodificatori.</b>  <b>Dispositivi programmabili.</b>  <b>Laboratorio: misure e verifiche su circuiti combinatori;</b>  <b>Introduzione a dispositivi in logica programmata (ARDUINO)</b></p>

### CORRENTE ALTERNATA

COMPETENZE	CONOSCENZE
<p>Saper lavorare con le grandezze sinusoidali mediante il metodo simbolico.            Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in c.a.            Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.            Utilizzare consapevolmente la strumentazione di misura e scegliere il metodo adatto.</p>	<p>Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali, metodo simbolico e diagrammi vettoriali            Reattanza e impedenza.            Modelli circuitali equivalenti.            Potenza in alternata.  <b>Laboratorio: misure e verifiche su circuiti in corrente alternata</b></p>

Rappresentare ed elaborare misure anche con strumenti informatici. Saper effettuare misure di potenza in corrente continua.	
--	--

*“Contenuti specifici articolazione Automazione”*

**PROGRAMMAZIONE QUARTO ANNO ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**  
**ARTICOLAZIONE AUTOMAZIONE**

**ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE**

<b>RETI ELETTRICHE LINEARI IN CORRENTE ALTERNATA</b>	
<b>COMPETENZE</b>	<b>CONOSCENZE</b>
Saper scegliere e applicare correttamente le leggi teoriche per la risoluzione di semplici circuiti elettrici. Saper eseguire calcoli numerici su semplici reti applicative. Saper effettuare correttamente la misura delle grandezze elettriche e la verifica in laboratorio dei principi teorici.	Bipoli passivi collegati in serie e in parallelo. Grandezze alternate sinusoidali. Circuiti in corrente alternata monofase. Sistemi trifasi simmetrici ed equilibrati. Rifasamento Trasformazione stella-triangolo. Metodi di risoluzione delle reti elettriche. Potenze nei sistemi trifase.
<b>MACCHINE ELETTRICHE</b>	
<b>COMPETENZE</b>	<b>CONOSCENZE</b>
Saper descrivere i principi di funzionamento delle macchine elettriche. Sa individuare i parametri per il corretto utilizzo della macchine elettriche. Saper individuare le principali caratteristiche delle macchine elettriche	Principi di elettromagnetismo. Definizioni, forze agenti , tensioni indotte. Classificazione delle macchine elettriche. Perdite e rendimento Materiali e loro caratteristiche. Aspetti generali delle macchine elettriche. Aspetti costruttivi.
<b>TRASFORMATORE</b>	
<b>COMPETENZE</b>	<b>CONOSCENZE</b>
Sa applicare nello studio del trasformatore i procedimenti dell'elettrotecnica. Saper descrivere i principi di funzionamento del trasformatore monofase. Saper interpretare i dati di targa. Saper valutare le differenze tra trasformatore monofase e trifase.	Aspetti costruttivi. Principi di funzionamento. Circuiti equivalenti. Adattatore di impedenza. Funzionamento a vuoto e a carico. Bilancio delle potenze. Perdite e rendimento. Dati di targa

Sa individuare i parametri tecnici di corretto utilizzo del trasformatore.	
<b>ELETTRONICA ANALOGICA</b>	
<b>COMPETENZE</b>	<b>CONOSCENZE</b>
<p>Saper descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.  Definire l'analisi armonica di segnali periodici e non periodici.  Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.  Saper descrivere la struttura e i principi di funzionamento dei principali dispositivi a semiconduttore (diodi e transistor).  Saper progettare circuiti applicativi con diodi.  Saper rappresentare le curve caratteristiche dei principali dispositivi a semiconduttore e le equazioni che ne descrivono il funzionamento.</p> <p>Saper utilizzare un transistor come interruttore.  Analizzare dispositivi amplificatori a componenti discreti di segnale, di potenza a bassa e alta frequenza.  Saper progettare le caratteristiche dei circuiti amplificatori con componenti discreti.  Saper progettare un amplificatore a componenti discreti e tramite circuiti integrati amplificatori operazionali.  Saper progettare circuiti comparatori, sommatore, sottrattori amplificatori operazionali.  Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni.  Descrivere i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto ed integrato.  Utilizzare lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</p>	<p>Tipologie di segnali.  Analisi armonica dei segnali.  Filtri passivi (RC,LC, RLC)  Materiali semiconduttori e drogaggio. Diodi.  BJT, FET e MOSFET: utilizzo come interruttori statici .  Dissipazione di potenza nei dispositivi elettronici.  Amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.  BJT, FET e MOSFET: utilizzo come amplificatori, configurazioni .  Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale.  Comparatori, sommatore, sottrattori con amplificatori operazionali.  Filtri attivi.  Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</p>

*"Contenuti specifici articolazione Automazione"*

**PROGRAMMAZIONE QUINTO ANNO ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**  
**ARTICOLAZIONE AUTOMAZIONE ITAT**

**ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE**

<b>FILTRI</b>	
<b>ABILITA'/CAPACITA'</b>	<b>CONOSCENZE</b>
<p>Saper scegliere e applicare correttamente le leggi teoriche per la risoluzione di semplici circuiti elettrici  Saper eseguire calcoli numerici su semplici reti applicative.  Sa dimensionare circuiti filtri passivi e con amplificatore</p>	<p>Classificazione dei filtri  Filtri ideali e reali  Filtro passa basso RC passivo  Filtro passa alto RC passivo  Circuito derivatore con Amp Op  Circuito integratore con Amp Op</p>

<p>operazionale  Sa usare fogli di calcolo elettronico  Saper effettuare correttamente la misura delle grandezze elettriche e laverifica in laboratorio dei principi teorici.</p>	
<b>CIRCUITI A RETROAZIONE</b>	
<b>ABILITA' /CAPACITA'</b>	<b>CONOSCENZE</b>
<p>Saper riconoscere le proprietà della retroazione.  Saper scegliere e applicare correttamente le leggi teoriche per la risoluzione di semplici circuiti elettrici.  Saper eseguire calcoli numerici su semplici reti applicative.  Saper dimensionare un generatore di forme d'onda.  Progettazione di circuiti a retroazione con l'amplificatore operazionale</p>	<p>Concetti fondamentali sulla retroazione  Proprietà della retroazione negativa  Amplificatori a retroazione  Resistenze di ingresso e di uscita di un amplificatore retroazionato  Generatore di funzioni- onda quadra- onda triangolare- onda a dente di sega- rampa- impulsi</p>
<b>CONVERSIONE DEI SEGNALI</b>	
<b>ABILITA' /CAPACITA'</b>	<b>CONOSCENZE</b>
<p>Saper descrivere il processo di digitalizzazione di un segnale analogico.  Saper individuare le caratteristiche principali e il tipo di utilizzo dei vari convertitori ADC e DAC.</p>	<p>Campionamento di un segnale  Aliasing  Quantizzazione  Codifica  Sample and Hold  DAC a resistori pesati  DAC con rete a scala R-2R  ADC Flash, ad approssimazioni successive, a gradinata, a rampa</p>
<b>ELETTRONICA DI POTENZA</b>	
<b>COMPETENZE</b>	<b>CONOSCENZE</b>
<p>Sapere gli ambiti di applicazione dell'elettronica di potenza.  Saper associare ai vari componenti i relativi impieghi tipici.  Progettazione di circuiti elementari con componenti elettronici di potenza  Saper calcolare, in casi semplici, le grandezze caratteristiche dei convertitori.</p>	<p>Ambiti di applicazione ell'elettronica di potenza.  Componenti elettronici di potenza:- diodi raddrizzatori,- tristori SCR,- TRIAC.- MOSFET- IGBT GTO  Perdite in commutazione e in conduzione.  Classificazione dei convertitori  Raddrizzatori  Chopper  Inverter monofase e trifase</p>
<b>MOTORI ELETTRICI PER AZIONAMENTI</b>	
<b>COMPETENZE</b>	<b>CONOSCENZE</b>
<p>Saper riconoscere le caratteristiche principali e peculiari di ciascun tipo di motore.  Saper determinare le caratteristiche di funzionamento del motore asincrono trifase in base alle condizioni di alimentazione e di carico.  Saper determinare le caratteristiche di funzionamento del motore a corrente continua in base alle condizioni di alimentazione e di carico.  Saper associare ai vari tipi di azionamento l'apparato elettronico di potenza idoneo per il comando del relativo motore</p>	<p>Struttura generale di un azionamento  Quadranti di funzionamento  Motore asincrono trifase  Motore a corrente continua  Azionamenti con motore passo-passo e brushless</p>

*“Contenuti specifici articolazione Automazione”*

#### 1.1.4.

#### 1.1.5. Materia: SISTEMI AUTOMATICI

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
- utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazioni
- analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.
- In forza del perfezionamento energetico ambientale verranno trattati gli impianti fotovoltaici secondo una visione sistemica nonché a livello normativo e di componentistica elettronica.
- 
- 
- L'articolazione dell'insegnamento di "Sistemi automatici" in conoscenze e competenze 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.
- 
- 
- 
- 
- 

Programmazione dipartimentale di SISTEMI ELETTRICI AUTOMATICI			
Articolazione ELETTROTECNICA		Articolazione AUTOMAZIONE	
COMPETENZE	CONOSCENZE	COMPETENZE	CONOSCENZE

#### TERZO ANNO

ELEMENTI DI INFORMATICA E LA SCHEDA ARDUINO			
Distinguere le diverse tipologie di dispositivi di input e output in un sistema a microcontrollore.	Funzioni svolte dai diversi dispositivi in un sistema a microcontrollore.	Distinguere le diverse tipologie di dispositivi di input e output in un sistema a microcontrollore.	Funzioni svolte dai diversi dispositivi in un sistema a microcontrollore.

<p>Formare il pensiero computazionale,</p> <p>Memorizzare le informazioni nelle variabili.</p> <p>Utilizzare le variabili nei programmi.</p>	<p>Significato e importanza degli algoritmi.</p> <p>Strutture presenti nei diagrammi di flusso.</p> <p>Uso delle strutture selettive e iterative.</p>	<p>Formare il pensiero computazionale,</p> <p>Memorizzare le informazioni nelle variabili.</p> <p>Utilizzare le variabili nei programmi.</p>	<p>Significato e importanza degli algoritmi.</p> <p>Strutture presenti nei diagrammi di flusso.</p> <p>Uso delle strutture selettive e iterative.</p>
<p>Gestire le I/O, sia digitali sia analogiche.</p> <p>Interfacciare i principali tipi di sensori con la scheda Arduino.</p> <p>Scrivere sketch per programmare la scheda Arduino.</p> <p>Utilizzare tools di simulazione online.</p>	<p>Struttura e composizione della scheda Arduino</p> <p>Ambiente di programmazione della scheda Arduino.</p> <p>Modalità di programmazione della scheda Arduino.</p> <p>Tecnologia PWM.</p>	<p>Gestire le I/O, sia digitali sia analogiche.</p> <p>Interfacciare i principali tipi di sensori con la scheda Arduino.</p> <p>Scrivere sketch per programmare la scheda Arduino.</p> <p><b>Gestire gli interrupt connessi a eventi esterni.</b></p> <p>Utilizzare tools di simulazione online.</p>	<p>Struttura e composizione della scheda Arduino</p> <p>Ambiente di programmazione della scheda Arduino.</p> <p>Modalità di programmazione della scheda Arduino.</p> <p>Tecnologia PWM.</p>

### SISTEMI CONTINUI A TEMPO CONTINUO E MODELLI

<p>Decidere il modello di sistema più opportuno rispetto al problema.</p> <p>Distinguere i casi di white box, grey box e black box.</p> <p>Svolgere calcoli semplici per individuare il modello matematico di un sistema.</p> <p>Distinguere i fenomeni dissipativi da quelli conservativi.</p>	<p>Concetto di sistema, variabile e parametro.</p> <p>Classificazione di sistemi.</p> <p>Modello matematico e grafico di sistemi.</p> <p>Modello matematico dei bipoli elettrici fondamentali.</p> <p><b>Fisica dei semiconduttori ad effetto fotovoltaico *</b></p> <p>Velocità di risposta dei circuiti.</p>	<p>Decidere il modello di sistema più opportuno rispetto al problema.</p> <p>Distinguere i casi di white box, grey box e black box.</p> <p>Svolgere calcoli semplici per individuare il modello matematico di un sistema.</p> <p>Distinguere i fenomeni dissipativi da quelli conservativi.</p>	<p>Concetto di sistema, variabile e parametro.</p> <p>Classificazione di sistemi.</p> <p>Modello matematico e grafico di sistemi.</p> <p>Modello matematico dei bipoli elettrici fondamentali.</p> <p>Velocità di risposta dei circuiti.</p>
---	--	---	--

		Descrivere i sistemi mediante equazioni differenziali.	
--	--	--	--

**SISTEMI DISCRETI A TEMPO DISCRETO**

<p>Riconoscere e disegnare i simboli delle porte logiche.</p> <p>Minimizzare le funzioni logiche con le mappe di Karnaugh.</p> <p>Cablare contatti in modo da realizzare funzioni logiche elementari.</p> <p>Implementare un sistema sequenziale con tecnologia cablata e programmata.</p>	<p>Logica proposizionale e algebra booleana.</p> <p>Circuiti combinatori.</p> <p>Circuiti sequenziali.</p>	<p>Riconoscere e disegnare i simboli delle porte logiche.</p> <p>Minimizzare le funzioni logiche con le mappe di Karnaugh.</p> <p>Cablare contatti in modo da realizzare funzioni logiche elementari.</p> <p>Implementare un sistema sequenziale con tecnologia cablata e programmata.</p>	<p>Logica proposizionale e algebra booleana.</p> <p>Circuiti combinatori.</p> <p>Circuiti sequenziali.</p>
--	--	--	--

**QUARTO ANNO**

**RAPPRESENTAZIONE INGRESSO – USCITA DEI SISTEMI CONTINUI**

<p>Antitrasformare con il metodo dei residui.</p> <p>Riconoscere il ruolo dei poli e degli zeri.</p> <p>Definire, rilevare e ricavare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p>	<p>Trasformata e antitrasformata di Laplace.</p> <p>Funzione di trasferimento.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p>	<p>Antitrasformare con il metodo dei residui.</p> <p>Riconoscere il ruolo dei poli e degli zeri.</p> <p>Definire, rilevare e ricavare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p>	<p>Trasformata e antitrasformata di Laplace.</p> <p>Funzione di trasferimento.</p> <p>Algebra degli schemi a blocchi.</p>
---	---	---	---

Realizzare e manipolare schemi a blocchi.		Realizzare e manipolare schemi a blocchi.	
<b>RISPOSTA DEI SISTEMI NEL DOMIO DEL TEMPO</b>			
<p>Riconoscere le proprietà dei sistemi osservando la loro risposta al gradino.</p> <p>Distinguere la risposta dei sistemi del primo ordine da quella dei sistemi del secondo ordine.</p> <p>Ricavare i valori indicativi dei parametri osservando la risposta e viceversa.</p>	<p>Risposta dei sistemi del primo e del secondo ordine nel dominio del tempo.</p>	<p>Riconoscere le proprietà dei sistemi osservando la loro risposta al gradino.</p> <p>Distinguere la risposta dei sistemi del primo ordine da quella dei sistemi del secondo ordine.</p> <p>Ricavare i valori indicativi dei parametri osservando la risposta e viceversa.</p>	<p>Risposta dei sistemi del primo e del secondo ordine nel dominio del tempo.</p>
<b>RISPOSTA DEI SISTEMI NEL DOMIO DELLA FREQUENZA</b>			
<p>Saper disegnare i diagrammi di Bode.</p> <p>Dedurre le proprietà di un sistema osservando la sua risposta in frequenza.</p>	<p>Risposta in frequenza dei sistemi lineari in regime sinusoidale.</p> <p>Diagrammi di Bode.</p>	<p><b>Comprendere la correlazione tra forma d'onda del segnale e suo contenuto armonico.</b></p> <p>Saper disegnare i diagrammi di Bode.</p> <p>Dedurre le proprietà di un sistema osservando la sua risposta in frequenza.</p>	<p><b>Contenuto armonico delle funzioni.</b></p> <p>Risposta in frequenza dei sistemi lineari in regime sinusoidale.</p> <p>Diagrammi di Bode.</p>
<b>PLC</b>			
Riconoscere la differenza tra un'architettura	Architettura dei sistemi di controllo.	Riconoscere la differenza tra un'architettura	Architettura dei sistemi di controllo.

centralizzata e una distribuita.	Architettura hardware dei PLC.	centralizzata e una distribuita.	Architettura hardware dei PLC.
Comprendere ed utilizzare il sistema operativo dei PLC.	Sistemi operativi per l'automazione industriale.	Comprendere ed utilizzare il sistema operativo dei PLC.	Sistemi operativi per l'automazione industriale.
Rappresentare semplici sistemi di automazione applicati ai processi tecnologici, descrivendone gli elementi che li costituiscono, in relazione alle funzioni, alle caratteristiche e ai principi di funzionamento.	Linguaggi di programmazione dei PLC.  Programmazione in linguaggio ladder del PLC s7 – 1200.  L'ambiente TIA Portal.  Programmazione di base in ladder.	Rappresentare semplici sistemi di automazione applicati ai processi tecnologici, descrivendone gli elementi che li costituiscono, in relazione alle funzioni, alle caratteristiche e ai principi di funzionamento.	Linguaggi di programmazione dei PLC.  Programmazione in linguaggio ladder del PLC s7 – 1200.  L'ambiente TIA Portal.  Programmazione di base in ladder.
Scrivere programmi in ladder.	Temporizzatori IEC, contatori, istruzioni di confronto, lettura degli ingressi analogici, scrittura delle uscite analogiche in ladder.	Scrivere programmi in ladder.	Temporizzatori IEC, contatori, istruzioni di confronto, lettura degli ingressi analogici, scrittura delle uscite analogiche, <b>uscite PWM, interrupt di processo</b> in ladder.
Scrivere programmi in SFC.	Linguaggio SFC – Sequential Function Chart.	Scrivere programmi in SFC.	<b>Programmazione per funzioni e blocchi funzionali.</b>
Tradurre un programma SFC in ladder.	Traduzione da SFC a ladder.	Tradurre un programma SFC in ladder.	Linguaggio SFC – Sequential Function Chart.  Traduzione da SFC a ladder.

## QUINTO ANNO

ARCHITETTURA DEI SISTEMI DI CONTROLLO AUTOMATICO			
Distinguere l'architettura a catena aperta da quella a catena chiusa.	Controllo a catena aperta.	Distinguere l'architettura a catena aperta da quella a catena chiusa.	Controllo a catena aperta.

<p>Calcolare le funzioni di trasferimento.</p> <p>Confrontare le funzioni di trasferimento nelle differenti catene di controllo.</p>	<p>Controllo a catena chiusa.</p> <p>Controllo ON/OFF.</p> <p>Proprietà della retroazione negativa.</p>	<p>Calcolare le funzioni di trasferimento.</p> <p>Confrontare le funzioni di trasferimento nelle differenti catene di controllo.</p>	<p>Controllo a catena chiusa.</p> <p>Controllo ON/OFF.</p> <p>Proprietà della retroazione negativa.</p>
<b>PRECISIONE E STABILITA'</b>			
<p>Valutare l'errore a regime nei sistemi retroazionati.</p> <p>Analizzare la stabilità e la qualità del transitorio.</p> <p>Applicare i criteri di Bode e di Routh – Hurwitz.</p> <p>Scegliere la regolazione PID più adatta per il processo specifico.</p>	<p>Classificazione dei sistemi in "tipo".</p> <p>Diverse tipologie di errore in transitorio e a regime.</p> <p>Concetto di precisione statica.</p> <p>Concetto di stato di equilibrio e stabilità dei sistemi lineari nel dominio del tempo.</p> <p>Analisi della stabilità nel dominio della frequenza.</p> <p>Reti correttive.</p> <p>Controllori PID.</p>	<p>Valutare l'errore a regime nei sistemi retroazionati.</p> <p>Analizzare la stabilità e la qualità del transitorio.</p> <p>Applicare i criteri di Bode e di Routh – Hurwitz.</p> <p>Scegliere la regolazione PID più adatta per il processo specifico.</p>	<p>Classificazione dei sistemi in "tipo".</p> <p>Diverse tipologie di errore in transitorio e a regime.</p> <p>Concetto di precisione statica.</p> <p>Concetto di stato di equilibrio e stabilità dei sistemi lineari nel dominio del tempo.</p> <p>Analisi della stabilità nel dominio della frequenza.</p> <p>Reti correttive.</p> <p>Controllori PID.</p>
<b>TRASDUTTORI</b>		<b>TRASDUTTORI E CIRCUITI DI CONDIZIONAMENTO</b>	
<p>Scegliere il trasduttore per monitorare o controllare una grandezza fisica.</p>	<p>Trasduttori con uscite ON/OFF.</p> <p>Trasduttori con uscite analogiche.</p> <p>Parametri di qualità dei trasduttori.</p> <p>Trasduttori di prossimità.</p>	<p>Scegliere il trasduttore per monitorare o controllare una grandezza fisica.</p> <p><b>Realizzazione di schemi a blocchi con amplificatori operazionali.</b></p> <p><b>Progettare una rete di condizionamento per realizzare</b></p>	<p>Trasduttori con uscite ON/OFF.</p> <p>Trasduttori con uscite analogiche.</p> <p>Parametri di qualità dei trasduttori.</p> <p>Trasduttori di prossimità.</p>

	<p>Trasduttori di posizione.</p> <p>Trasduttori di velocità.</p> <p>Trasduttori di livello.</p> <p>Trasduttori di deformazione, forza e pressione.</p> <p>Trasduttori di temperatura.</p> <p>Linearizzazione della caratteristica di un sensore.</p> <p>Circuiti di acquisizione a ponte.</p>	<p><b>l'amplificazione desiderata.</b></p> <p><b>Utilizzare l'amplificatore operativo in applicazioni non lineari.</b></p>	<p>Trasduttori di posizione.</p> <p>Trasduttori di velocità.</p> <p>Trasduttori di livello.</p> <p>Trasduttori di deformazione, forza e pressione.</p> <p>Trasduttori di temperatura.</p> <p>Linearizzazione della caratteristica di un sensore.</p> <p>Circuiti di acquisizione a ponte.</p> <p><b>Proprietà dell'Amplificatore Operazionale.</b></p> <p><b>Circuiti operazionali.</b></p> <p><b>Applicazioni non lineari dell'amplificatore operativo.</b></p>
--	---	--	--

### CONTROLLO DIGITALE

<p>Programmare la CPU 1200 nell'ambiente TIA Portal.</p> <p>Scrivere programmi in SFC e tradurli in ladder.</p> <p>Programmare azionamenti con motori step.</p> <p>Programmare acquisizioni di segnali</p>	<p>Automazione industriale con PLC s7 – 1200.</p> <p>Acquisizione di segnali provenienti da termocoppie.</p> <p>Acquisizione di segnali provenienti da encoder incrementali.</p> <p>Controllo azionamenti con motori step.</p>	<p><b>Riconoscere i componenti di un sistema di acquisizione e trasmissione dati.</b></p> <p><b>Affrontare le problematiche della conversione A/D e D/A.</b></p> <p>Programmare la CPU 1200 nell'ambiente TIA Portal.</p>	<p><b>Architettura dei sistemi di acquisizione e trasmissione dati.</b></p> <p><b>Conversione analogico-digitale.</b></p> <p><b>Conversione digitale-analogico.</b></p> <p><b>Teorema del campionamento.</b></p>
--	--	---	--

<p>provenienti da termocoppie e encoder.</p> <p>Configurare controlli PID.</p> <p>Configurare controlli per l'automazione degli impianti fotovoltaici. *</p>	<p>Controllo con algoritmo PID.</p> <p>Inseguitore solare e sistemi per l'automazione degli impianti fotovoltaici. *</p>	<p>Scrivere programmi in SFC e tradurli in ladder.</p> <p>Programmare azionamenti con motori step.</p> <p>Programmare acquisizioni di segnali provenienti da termocoppie e encoder.</p> <p>Configurare controlli PID.</p>	<p>Automazione industriale con PLC s7 – 1200.</p> <p>Acquisizione di segnali provenienti da termocoppie.</p> <p>Acquisizione di segnali provenienti da encoder incrementali.</p> <p>Controllo azionamenti con motori step.</p> <p>Controllo con algoritmo PID.</p>
--	--	---	--

### AZIONAMENTI ELETTRICI

<p>Riconoscere il tipo di azionamento e le sue parti fondamentali.</p> <p>Comprendere le caratteristiche di regolazione dei motori utilizzati negli azionamenti.</p> <p>Eeguire calcoli di verifica e di dimensionamento degli azionamenti elettrici.</p> <p>Eeguire calcoli di verifica e di dimensionamento degli azionamenti per impianti fotovoltaici. *</p> <p>Configurare in TIA Portal l'azionamento.</p> <p>Scrivere semplici programmi di controllo.</p>	<p>Struttura degli azionamenti elettrici.</p> <p>Convertitori statici di potenza.</p> <p>Schemi a blocchi di impianti fotovoltaici con accumulo DC-Coupled e AC – Coupled. *</p> <p>Tecnologia e funzionamento degli Inverter. *</p> <p>Inverter per fotovoltaico con e senza trasformatore. *</p> <p>Normativa sugli impianti fotovoltaici. *</p> <p>Azionamenti a velocità variabile di motori in corrente continua.</p>	<p>Riconoscere il tipo di azionamento e le sue parti fondamentali.</p> <p>Comprendere le caratteristiche di regolazione dei motori utilizzati negli azionamenti.</p> <p>Eeguire calcoli di verifica e di dimensionamento degli azionamenti elettrici.</p> <p>Configurare in TIA Portal l'azionamento.</p> <p>Scrivere semplici programmi di controllo.</p>	<p>Struttura degli azionamenti elettrici.</p> <p>Convertitori statici di potenza.</p> <p>Azionamenti a velocità variabile di motori in corrente continua.</p> <p>Azionamenti a velocità variabile di motori brushless.</p> <p>Azionamenti a velocità variabile di motori asincroni.</p> <p>Protocollo profinet.</p> <p>Azionamento controllato da PLC.</p> <p>Interfaccia HMI.</p> <p>Monitoraggio di temperatura con HMI.</p>
---	--	--	--

	<p>Azionamenti a velocità variabile di motori brushless.</p> <p>Azionamenti a velocità variabile di motori asincroni.</p> <p>Protocollo profinet.</p> <p>Azionamento controllato da PLC.</p> <p>Interfaccia HMI.</p> <p>Monitoraggio di temperatura con HMI.</p> <p>Controllo di velocità con pannello HMI.</p>		Controllo di velocità con pannello HMI.
--	---	--	---

#### RETI ED ELEMENTI DI ROBOTICA

<p>Comprendere la composizione degli indirizzi IP.</p> <p>Comprendere le modalità di scambio dati tra PLC in rete.</p> <p>Programmare una comunicazione s7.</p> <p>Programmare una comunicazione con protocollo TCP.</p> <p>Riconoscere il tipo di robot.</p> <p>Svolgere semplici programmazioni di movimento.</p>	<p>Rete internet.</p> <p>Schema generale di rete aziendale.</p> <p>Reti di PLC.</p> <p>Comunicazione profinet.</p> <p>Comunicazione s7.</p> <p>Comunicazione TCP.</p> <p>Robot industriali.</p> <p>Programmazione e simulazione del ciclo di lavoro.</p>
---	--

*\* Percorso di perfezionamento "Energetico – Ambientale"  
Contenuti specifici dell'articolazione "Automazione"*

### 2.3 CONTRIBUTI DISCIPLINARI DI EDUCAZIONE CIVICA

Alla luce delle nuove linee guida il Dipartimento conferma i seguenti contributi disciplinari all'Educazione Civica, invitando i docenti ad evidenziare nella trattazione degli argomenti gli aspetti concernenti la cultura d'impresa ove possibile.

CONTRIBUTI DISCIPLINARI DI EDUCAZIONE CIVICA				
COMPETENZE	CONOSCENZE	DOCENTI	ATTIVITA'	
Saper effettuare scelte per l'implementazione del risparmio energetico in una visione globale di costi e benefici Saper valutare l'effettiva utilità delle fonti rinnovabili nei vari contesti di esigenze energetiche Saper operare sugli impianti nel rispetto della normativa vigente a livello di sicurezza	Conoscere il concetto di rendimento Conoscere i vari aspetti dei costi energetici Conoscere vantaggi e svantaggi delle fonti rinnovabili Conoscere i principi della sicurezza elettrica per operare sugli impianti Conoscere soluzioni relative alla tecnologia smart ed all'automazione per il risparmio energetico degli impianti	Docenti di teoria e di Laboratorio delle materie tecniche di indirizzo	1 h nel primo periodo e 2 h nel secondo periodo: prevista prova e valutazione sulla base della griglia del curriculum d'istituto	
	III ANNO	IV ANNO	V ANNO	II ANNO
Elettrotecnica ed Elettronica	La sicurezza sul lavoro I rae: smaltimento e possibili riutilizzi 2 h nel I periodo e 3 h nel II periodo	Aspetti ecosostenibili di apparecchiature elettriche ed elettroniche: 2 h nel I periodo e 3 h nel II periodo	Macchine elettriche per la sostenibilità ambientale 1 h nel I periodo e 3 h nel II periodo	
TPSEE	Legislazione elettrica e D.M. 37/08: 2 h nel I periodo Sicurezza elettrica: 3 h nel II periodo	Efficientamento energetico: 2 h nel I periodo e 3 h nel II periodo	Sostenibilità della produzione energetica: l'energia dal sole: 2 h nel I periodo e 3 h nel II periodo	

SISTEMI AUTOMATICI	La sicurezza nell'automazione industriale: 2 h nel I periodo e 3 h II periodo	Automazione e sensori smart sostenibili: 2 h nel I periodo e 3 h nel II periodo	Industria 4.0: 2 h nel I periodo e 3 h nel II periodo	
TELECOMUNICAZIONI	Tecnologie green con intelligenza artificiale: 1 h nel I periodo e 2 h nel II periodo	L'inquinamento ambientale: 1 h nel I periodo e 2 h nel II periodo		
STA				Le fonti rinnovabili: 1 h nel I periodo e 1 h nel II periodo

## 2.4 GRIGLIE DI VALUTAZIONE

Le griglie di seguito riportate serviranno a determinare i punteggi raggiunti dagli allievi nelle prove relative alle diverse discipline. Naturalmente il voto attribuito dal docente nella valutazione trimestrale o pentamestrale e in sede di scrutinio dovrà contenere anche un giudizio, poiché riguarda non solo il presente (la prestazione) dell'alunno, ma anche il passato e il futuro, cioè l'idea che l'insegnante si è fatto nel corso di un certo periodo e le aspettative che nutre nei suoi confronti.

- **Griglia di valutazione prova orale**
- **Griglia di valutazione prova scritta**
- **Griglia di valutazione prova grafica**
- **Griglia di valutazione prova pratica**
- **Griglia di valutazione prova misure elettriche ed elettroniche**
- **Griglia di valutazione prova strutturata a risposta aperta**
- **Griglia di valutazione prova strutturata a risposta multipla**
- **Griglia di valutazione dell'apprendimento (criteri di assegnazione del voto)**
- **Griglia di valutazione dei progetti di laboratorio**
- **Griglia di valutazione prova pratica di TPS Elettrotecnica**
- **Griglia di valutazione prova grafica e delle relazioni**
- **Griglia di valutazione prova pratica di Tecnologie Informatiche**
- **Griglia di valutazione della seconda prova esame di stato e simulazioni**
- **Griglia di valutazione prova orale dell'esame di stato e simulazioni**

## **GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA ORALE**

<b>Indicatori</b>	<b>Descrittori</b>	<b>voto</b>
<b>Rispondenza con la domanda</b>	Lo studente non risponde a quanto richiesto	2
	Lo studente risponde solo ad alcune richieste in modo parziale e generico	3
	Lo studente risponde solo ad alcune richieste	4
	Lo studente risponde a tutte le richieste in modo superficiale, generico ed impreciso	5
	Lo studente risponde alle richieste fondamentali in modo generico ma corretto	6
	Lo studente risponde alle richieste fondamentali in modo esauriente	7
	Lo studente risponde a tutte le richieste in modo esauriente	8
	Lo studente risponde a tutte le richieste in modo esauriente, coordinato e a volte approfondito	9
	Lo studente risponde a tutte le richieste in modo esauriente, approfondito	10
<b>Correttezza nell'uso della simbologia e terminologia specifica</b>	Uso del tutto inadeguato	2
	Uso non appropriato ed in parte inadeguato	3
	Uso non appropriato	4
	Uso approssimato ed incerto	5
	Uso limitato ma appropriato	6
	Uso essenziale ed appropriato	7
	Uso adeguato e corretto	8
	Uso corretto e sicuro	9
	Uso corretto e articolato	10
<b>Chiarezza espositiva</b>	Non espone	2
	Pochi segni isolati e parziali	3
	Non strutturata ed organizzata in modo poco logico	4
	Costituita da frasi isolate non sempre pertinenti	5
	Costituita da frasi brevi a volte imprecise	6
	Costituita da frasi brevi ma corrette e logiche	7
	Abbastanza organizzata da un punto di vista logico e con frasi puntuali e corrette	8
	Organizzata logicamente e costituita da frasi articolate e corrette	9
	Bene organizzata da un punto di vista logico e costituita da frasi articolate e ricche di riferimenti	10

Il punteggio finale si ottiene sommando i punteggi parziali afferenti ai tre indicatori, dividendo per tre ed approssimando al quarto di punto immediatamente superiore.

### GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA SCRITTA

Indicatori	Livello di prestazione	Voto max 10
<b>Correttezza e completezza della risposta</b>	Conoscenza completa, corretta, approfondita	$8 < p \leq 10$
	Conoscenza essenziale ma con incertezza	$6 < p \leq 8$
	Conoscenza essenziale ma con lacune	$4 < p \leq 6$
	Risponde in maniera alquanto confusa e/o fuori argomento o non risponde affatto	$2 < p \leq 4$
<b>Calcoli</b>	Corretti senza errori di unità di misura	$8 < p \leq 10$
	Corretti ma con errori di unità di misura	$6 < p < 8$
	Errori di distrazione, approssimazione, dell'uso della calcolatrice	$4 < p \leq 6$
	Errore concettuale o calcoli assenti	$2 < p \leq 4$
<b>Chiarezza di esposizione e giustificazione dei passaggi</b>	Esposizione chiara e passaggi in sequenza logica	$8 < p \leq 10$
	Esposizione chiara ma passaggi non sempre logici	$6 < p < 8$
	Esposizione e passaggi poco chiari	$4 < p \leq 6$
	Esposizione e passaggi poco comprensibili o completamente incomprensibili	$2 < p \leq 4$

Il punteggio finale si ottiene sommando i punteggi parziali afferenti ai tre indicatori, dividendo per tre ed approssimando al quarto di punto immediatamente superiore.

### GRIGLIA DI CORREZIONE PROVA GRAFICA

Indicatori	Livello di prestazione	Punteggio totale 10
<b>Qualità del disegno</b>	Preciso e pulito; tratto omogeneo	$8 < p \leq 10$
	Alcune imprecisioni e/o alcuni testi o quote mancanti; tratto omogeneo	$6 < p \leq 8$
	Numerose imprecisioni e/o carenza notevole di testi e quote, uso di scala inadeguata; tratto discontinuo.	$4 < p \leq 6$
	Svolgimento parziale o nullo	$2 < p \leq 4$
<b>Simbolismo</b>	Corretto	$8 < p \leq 10$
	Approssimato	$6 < p \leq 8$

	Alquanto impreciso	$4 < p \leq 6$
	Errato o non utilizzato	$2 \leq p \leq 4$
Organizzazione dell'area di lavoro e consegna nei termini	Chiara, completa e logica; consegna nei tempi previsti	$8 < p \leq 10$
	Disposizione confusa, indicazioni incomplete; consegna nei tempi previsti	$6 < p \leq 8$
	Disposizione confusa e senza indicazioni; consegna in ritardo entro tre giorni sui tempi previsti	$4 < p \leq 6$
	Disposizione fortemente confusa con assenza di indicazioni; consegna in ritardo di oltre tre giorni sui tempi previsti o mancata consegna	$2 \leq p \leq 4$

Il punteggio finale si ottiene sommando i punteggi parziali afferenti ai tre indicatori, dividendo per tre ed approssimando al quarto di punto immediatamente superiore.

### **GRIGLIA DI CORREZIONE PROVA PRATICA**

N°	Elementi di valutazione	Indicatore di valutazione	Punteggio
1	Le ipotesi e la finalità dell'esperienza proposta	Assenti	0
		Adeguate ma imprecise e/o incomplete	0,5
		Pertinenti e complete	1,0
2	Elenco dei materiali occorrenti	Assente	0
		Incompleto	0,5
		Completo	1,0
3	Descrizione del procedimento con eventuali osservazioni	Assente	0
		Scorrettezze terminologiche e /o osservazioni semplici	0,5
		Corretta dal punto di vista della terminologia, ma mancante di alcuni passaggi fondamentali	1,0
		Corretta ma incompleta	1,5
		Corretta, completa e corredata di osservazioni pertinenti	2,0
4	Presentazione dei risultati e compilazione delle tabelle e grafici	Assente	0
		Incompleta	0,5
		Corretta	1,0
		Corretta e completa	1,5
5	Calcoli matematici	Assenti e/o completamente errati	0
		Scorretti matematicamente	0,5
		Corretti ma incompleti	1,0

		Corretti e completi	1,5
6	Conclusioni e valutazione della relazione svolta.	Assenti	0
		Non pertinenti	0,5
		Pertinenti ma incomplete	1,0
		Pertinenti e corrette ma con errori nell'uso del linguaggio specifico.	1,5
		Corrette scientificamente e dal punto di vista della terminologia	2,5
		Approfondite con riferimenti di teoria.	3,0

Ad ogni indicatore viene attribuito un punteggio, fino a raggiungere il voto massimo di 10/10.

### **GRIGLIA DI CORREZIONE PROVA MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE**

<b>Indicatori</b>	<b>Livello di prestazione</b>	<b>Punti</b>
<b>Competenze e abilità acquisite</b>	Lacunose e frammentarie	0,5
	Superficiali ed elementari	1
	Semplici ma adeguate	1,5
	Precise ed esaurienti	2
	Complete ed approfondite	2,5
<b>Abilità nell'uso della strumentazione</b>	Confuse e lacunose	0,5
	Superficiali e mnemoniche	1
	Semplici e ordinate	1,5
	Precise e puntuali	2
	Complete e approfondite	2,5
<b>Conoscenza delle tecniche di misura</b>	Lacunose e frammentarie	0,5
	Superficiali ed elementari	1
	Semplici ma adeguate	1,5
	Precise ed esaurienti	2
	Complete ed approfondite	2,5
<b>Capacità di relazionare il lavoro svolto</b>	Assenti	0,5
	Limitati	1
	Sufficienti	1,5
	Evidenti	2
	Esaurienti	2,5



## **GRIGLIA DI CORREZIONE PROVA STRUTTURATA A RISPOSTA APERTA**

<b>QUESITI A RISPOSTA APERTA</b>	
<b>INDICATORI</b>	<b>PUNTEGGIO</b>
Risposta nulla	0,5
Risposta palesemente errata (non possiede le conoscenze essenziali)	0,75
Risposta molto parziale (possiede alcune conoscenze essenziali)	1; 1,25; 1,5
Risposta mediocre (possiede le conoscenze essenziali)	1,5; 1,75
Risposta buona (possiede conoscenze adeguate)	2; 2,25
Risposta completa e corretta (possiede conoscenze complete e dettagliate)	2,5

Il voto in decimi della prova si otterrà moltiplicando il punteggio per quattro e dividendo per il numero di quesiti.

## **GRIGLIA DI CORREZIONE PROVA STRUTTURATA COSTITUITA DA QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA**

<b>TEST A RISPOSTA MULTIPLA: 20 DOMANDE per 4 POSSIBILI RISPOSTE DI CUI 1 SOLA CORRETTA</b>			
	Giusta	Non data	Errata
<b>PUNTEGGIO</b>	0,5	0	0
Risposta 1			
Risposta 2			
Risposta...			
Totale			

Per l'assegnazione del voto in decimi alla prova si sommeranno semplicemente i punteggi afferenti alle risposte corrette, con un voto minimo in decimi non inferiore a 2.

## **GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO** (Criteri di assegnazione del voto)

<b>LIVELLO</b>	<b>VOTO</b>
Possiede conoscenze complete, approfondite e personalizzate. Applica conoscenze e competenze in situazioni diverse e complesse con precisione e autonomia. Organizza in modo autonomo e completo consegne e compiti affidati, utilizzando metodologie adeguate ad elaborare percorsi personalizzati	9-10

Possiede conoscenze complete e sicure. E' in grado di rielaborare e trasferire conoscenze e competenze in situazioni differenti. Esegue con autonomia ed impegno consegne e compiti assegnati.	8
Possiede conoscenze articolate e di norma sicure. Coglie il senso dei contenuti anche complessi ma li esegue con incertezza. Sa trasferire abilità e competenze in situazioni differenziate, anche se con imprecisione.	7
Conoscenze sufficienti delle discipline. Sa orientarsi nelle tematiche fondamentali proposte. Sa eseguire consegne o compiti assegnati anche se con imprecisione	6
Possiede conoscenze frammentarie e superficiali. Fatica a trasmettere conoscenze e competenze in ambiti determinati. Si applica superficialmente o con discontinuità.	5
Possiede conoscenze di base molto limitate delle discipline. Stenta a comprenderne significati e linguaggi. L'alunno manifesta gravi difficoltà nell'eseguire consegne o compiti assegnati.	4
Si rifiuta di lavorare nelle diverse discipline. Non ascolta le consegne e non esegue i compiti assegnati. Il voto 2 verrà assegnato solo in caso di reiterato rifiuto dello studente a sottoporsi a verifica scritta, orale o pratica.	2-3

#### **Griglia di valutazione dei progetti di laboratorio**

INDICATORI	Max Punti
NOTA: Una consegna della relazione in ritardo rispetto al tempo stabilito senza giustificati motivi, a discrezione del docente, comporta una penalizzazione di punti 0,5 per ogni giorno di ritardo. Dopo l'ottavo giorno di ritardo il docente considera il lavoro intenzionalmente non svolto e provvede ad attribuire il minimo punteggio.	
Aderenza alla traccia e correttezza esecutiva del progetto. Utilizzo degli strumenti informatici per la progettazione.	6
Collegamenti con gli aspetti teorici trasversali alle altre discipline.	2
Contributi personali offerti anche in modo originale.	2
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>	<b>10</b>

#### **Griglia di valutazione della prova pratica di TPSEE**

INDICATORI	Max Punti
Efficienza del cablaggio dello schema di potenza.	3
Efficienza del cablaggio dello schema funzionale.	3

Disposizione dei collegamenti all'interno del quadro.	2
Illustrazione, da parte dell'allievo, del funzionamento dell'impianto durante il collaudo.	2
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>	<b>10</b>

**Criteria di valutazione della prova grafica e delle relazioni**

INDICATORI	Max Punti
NOTA: prove individuali di pratica di laboratorio con relativa relazione utilizzata anche come valutazione scritta.	
Utilizzo corretto ed appropriato dei simboli grafici dei componenti da rappresentare secondo le dimensioni consigliate.	2
Correttezza esecutiva dello schema funzionale, di montaggio e topografico.	2
Regolarità dell'intensità delle linee e corretta presentazione del lavoro. Corretta formattazione nel caso di lavoro eseguito con Autocad.	2
Aderenza alla traccia e correttezza esecutiva della relazione di laboratorio.	3
Disegno "pulito" con cartiglio.	1
<b>TOTALE</b>	<b>10</b>

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA PRATICA DI  
TECNOLOGIE INFORMATICHE**

Alunno: ..... classe:.....

Indicatori	DESCRITTORI	VALUTAZIONE
Conoscenza degli strumenti informatici	Assente	0,5
	Limitata	1
	Sufficiente	1,5
	Evidente	2
	Approfondita	2,5
Abilità nell'uso del PC	Confuse e lacunose	0,5
	Superficiali	1
	Semplici e ordinate	1,5
	Precise e puntuali	2
	Complete e approfondite	2,5

Competenze e abilità acquisite riferite ai software	Lacunose e frammentarie	0,5
	Superficiali ed elementari	1
	Semplici ma adeguate	1,5
	Precise e pertinenti	2
	Complete e approfondite	2,5
Capacità di relazionare il proprio lavoro	Assente	0,5
	Limitata	1
	Sufficiente	1,5
	Adeguate	2
	Esauriente	2,5

- Il punteggio finale sarà definito dalla somma dei punteggi parziali che riguardano i 4 indicatori.

Voto:.....

Data: .....

Il docente:.....

**ESAME di STATO \_\_\_\_/\_\_\_\_**      **Griglia di valutazione della simulazione SECONDA PROVA**  
**COMMISSIONE: \_\_\_\_\_**

Candidato \_\_\_\_\_      Classe \_\_\_\_\_

INDICATORI	DESCRITTORI	PUNTI	PUNTEGGIO ATTRIBUITO
Padronanza delle conoscenze disciplinari relative ai nuclei fondanti della disciplina.	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo completo e esauriente	5	_____
	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo essenziale	4	
	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo parziale	3	
	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo lacunoso	2	
	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo gravemente lacunoso	1	
Padronanza delle competenze tecnico-professionali specifiche di indirizzo rispetto agli obiettivi della prova, con particolare riferimento all'analisi e comprensione dei casi e/o delle situazioni problematiche proposte e alle metodologie utilizzate nella loro risoluzione.	Applica ed espone in modo esauriente e corretto	8	_____
	Applica ed espone in modo quasi completo e lineare	6,4	
	Applica ed espone in modo essenziale	5,2	
	Applica ed espone in modo parziale	3,2	
	Applica ed espone in modo lacunoso e poco corretto	1,6	

Completezza nello svolgimento della traccia, coerenza/correttezza dei risultati e degli elaborati tecnici e/o tecnico grafici prodotti.	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo completo, approfondito ed organico	4	_____
	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo esauriente	3,2	
	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo essenziale	2	
	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo parziale e lacunoso	1,6	
	Conosce e sviluppa gli argomenti in modo gravemente lacunoso	0,8	
Capacità di argomentare, di collegare e di sintetizzare le informazioni in modo chiaro ed esauriente, utilizzando con pertinenza i diversi linguaggi specifici.	Elabora in modo personale e critico, con spunti di originalità	3	_____
	Elabora in modo personale con qualche spunto di originalità	2,4	
	Elabora in modo semplice e con scelte adeguate	2	
	Elabora in modo superficiale	1,2	
	Elabora in modo superficiale e poco coerente	0,6	
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>			<b>_____/20</b>

Fondi, \_\_\_\_\_

I COMMISSARI

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

II PRESIDENTE

\_\_\_\_\_

**ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "A. PACINOTTI"**

**FONDI**

**PROVA ORALE DELL'ESAME DI STATO**

**ANNO SCOLASTICO .....**

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLA SIMULAZIONE**

**Candidato:** \_\_\_\_\_

**Classe:** \_\_\_\_\_

Fase	Indicatore	Descrittore	Punti	Punteggio attribuito
Argomentazione critica da parte dello studente a partire da materiali predisposti dalla Commissione (max 14 p.)	<i>Conoscenze specifiche degli argomenti richiesti</i>	carenti	1	
		apprezzabili	2	
		adeguate	3	
		complete	4	
	<i>Padronanza della lingua e proprietà di linguaggio disciplinare</i>	carenti	1	
		adeguata	2	
		ricca	3	

	<i>Capacità di esporre le conoscenze e collegarle in forma pluridisciplinare</i>	carente	1	
		adeguata	2	
		esauriente	3	
		approfondita	4	
	<i>Capacità di rielaborare in maniera personale</i>	modesta	1	
		adeguata	2	
efficace		3		
Relazione sui percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (alternanza scuola-lavoro) (max. 3 p.)	<i>Conoscenze, proprietà di linguaggio e capacità di rielaborazione</i>	frammentarie	1	
		adeguate	2	
		apprezzabili	3	
Valutazione delle competenze di Cittadinanza e Costituzione (max. 2 p.)	<i>Conoscenze, proprietà di linguaggio e capacità di rielaborazione</i>	frammentarie	1	
		adeguate	1.5	
		apprezzabili	2	
Discussioni prove scritte (max.1 p.)		Riconosce l'errore	0.5	
		Riconosce l'errore e lo corregge	1	
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>			<b>____/20</b>	

Fondi, \_\_\_\_\_

**I Commissari**

**Il Presidente**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**N.B.** I punteggi in grassetto indicano la sufficienza. L'indicatore per la sufficienza totale è 12.

### **3. Raccordo con le programmazioni individualizzate (PEI) e personalizzate (PDP).**

#### *Strategie metodologiche e didattiche*

- Valorizzare nella didattica linguaggi comunicativi altri dal codice scritto (linguaggio iconografico, parlato), utilizzando mediatori didattici quali immagini, disegni e riepiloghi a voce
- Utilizzare schemi e mappe concettuali
- Insegnare l'uso di dispositivi extra testuali per lo studio (titolo, paragrafi, immagini)
- Promuovere inferenze, integrazioni e collegamenti tra le conoscenze e le discipline
- Dividere gli obiettivi di un compito in "sotto obiettivi"
- Offrire anticipatamente schemi grafici relativi all'argomento di studio, per orientare l'alunno nella discriminazione delle informazioni essenziali
- Privilegiare l'apprendimento dall'esperienza e la didattica laboratoriale
- Promuovere processi metacognitivi per sollecitare nell'alunno l'autocontrollo e l'autovalutazione dei propri processi di apprendimento
- Incentivare la didattica di piccolo gruppo e il tutoraggio tra pari
- Promuovere l'apprendimento collaborativo

#### *Misure dispensative*

All'alunno con DSA è garantito l'essere dispensato da alcune prestazioni non essenziali ai fini dei concetti da apprendere. Esse possono essere, a seconda della disciplina e del caso:

- la lettura ad alta voce
- la scrittura sotto dettatura

- prendere appunti
- copiare dalla lavagna
- il rispetto della tempistica per la consegna dei compiti scritti
- la quantità eccessiva dei compiti a casa
- l'effettuazione di più prove valutative in tempi ravvicinati
- lo studio mnemonico di formule, tabelle, definizioni
- sostituzione della scrittura con linguaggio verbale e/o iconografico

### *Strumenti compensativi*

Altresì l'alunno con DSA può usufruire di strumenti compensativi che gli consentono di compensare le carenze funzionali determinate dal disturbo. Aiutandolo nella parte automatica della consegna, permettono all'alunno di concentrarsi sui compiti cognitivi oltre che avere importanti ripercussioni sulla velocità e sulla correttezza. A seconda della disciplina e del caso, possono essere:

- formulari, sintesi, schemi, mappe concettuali delle unità di apprendimento
- tabella delle misure e delle formule geometriche
- computer con programma di videoscrittura, correttore ortografico; stampante e scanner
- calcolatrice o computer con foglio di calcolo e stampante
- registratore e risorse audio (sintesi vocale, audiolibri, libri digitali)
- software didattici specifici
- Computer con sintesi vocale
- vocabolario multimediale

### *Strategie utilizzate dall'alunno nello studio*

- strategie utilizzate (sottolinea, identifica parole-chiave, costruisce schemi, tabelle o diagrammi)
- modalità di affrontare il testo scritto (computer, schemi, correttore ortografico)
- modalità di svolgimento del compito assegnato (è autonomo, necessita di azioni di supporto)
- riscrittura di testi con modalità grafica diversa
- usa strategie per ricordare (uso immagini, colori, riquadrature)

### *Strumenti utilizzati dall'alunno nello studio*

- strumenti informatici (libro digitale, programmi per realizzare grafici)
- fotocopie adattate
- utilizzo del PC per scrivere
- registrazioni
- testi con immagini
- software didattici
- altro

### *Valutazione (anche per esami conclusivi dei cicli)*

- Programmare e concordare con l'alunno le verifiche
- Prevedere verifiche orali a compensazione di quelle scritte (soprattutto per la lingua straniera)
- Valutazioni più attente alle conoscenze e alle competenze di analisi, sintesi e collegamento piuttosto che alla correttezza formale
- Far usare strumenti e mediatori didattici nelle prove sia scritte sia orali (mappe concettuali, mappe cognitive)
- Introdurre prove informatizzate
- Programmare tempi più lunghi per l'esecuzione delle prove
- Pianificare prove di valutazione formativa

**Il dipartimento recepisce e ratifica il lavoro svolto dalla commissione BES riportando di seguito il documento prodotto e che sviluppa i seguenti punti:**

## VADEMECUM DA UTILIZZARE PER GLI ALUNNI CON BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI

- ALUNNI CON DISABILITA' CERTIFICATA
- ALUNNI CON DISTURBI EVOLUTIVI SPECIFICI E SVANTAGGIO SOCIO CULTURALE
- ERRORI DA EVITARE NELLA VALUTAZIONE DI ALUNNI CON BES
- ASPETTI DA FAVORIRE DURANTE LA FASE VALUTATIVA
- GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER GLI ALUNNI CON PDP O PEI PER OBIETTIVI MINIMI
- GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER PEI DIFFERENZIATI

- ALUNNI CON DISABILITA' CERTIFICATA

Gli alunni diversamente abili seguiranno un Piano Educativo Individualizzato che verrà redatto, dopo un periodo di osservazione, dall'insegnante di sostegno in collaborazione con i docenti curricolari.

Il PEI potrà essere:

- **Per obiettivi minimi:** qualora le capacità cognitive ed il livello di partenza dell'alunno siano tali da consentirgli l'interiorizzare dei contenuti previsti all'interno delle programmazioni di classe; in questo caso verranno concordati (dall'insegnante di sostegno e della disciplina) gli obiettivi che il ragazzo dovrà necessariamente raggiungere per ottenere una valutazione positiva e le modalità con le quali proporre e semplificare gli argomenti oggetto di studio.
- **Differenziato:** nel caso in cui il livello cognitivo dell'alunno non consenta il raggiungimento degli obiettivi fondamentali; solo sulla base di queste premesse, si procederà ad una programmazione differenziata che, laddove opportuno, dovrà trattare gli stessi argomenti previsti dalle programmazioni di classe ma in maniera estremamente semplificata (al fine di farlo sentire come gli altri), oppure, qualora ciò non sia possibile per la complessità degli argomenti trattati, si procederà alla previsione di obiettivi completamente staccati dalla programmazione di classe ma indispensabili per l'acquisizione di abilità che lo rendano, in futuro, il più possibile autonomo nella vita di tutti i giorni.

E' di fondamentale importanza ponderare bene la possibilità di ricorrere all'uno o all'altro tipo di PEI in quanto, nel primo caso, lo studente consegnerà il diploma relativo al corso di studi seguito, nel secondo caso otterrà semplicemente un attestato di crediti formativi certificante le conoscenze, competenze ed abilità acquisite durante l'intero percorso di studi.

- ALUNNI CON DISTURBI EVOLUTIVI SPECIFICI E SVANTAGGIO SOCIO CULTURALE

Per tali alunni, non è più previsto l'affiancamento dell'insegnante di sostegno, di conseguenza è l'intero CDC che se ne fa carico. Infatti, in presenza di apposite certificazioni attestanti determinate problematiche, oppure qualora il CDC rilevi difficoltà particolari, in accordo con i genitori, si procederà alla stesura di un Piano Didattico Personalizzato.

Nel caso in cui si ricorrerà ad un PEI o ad un PDP le verifiche (preferibilmente strutturate con quesiti a risposta multipla, vero/falso) dovranno essere redatte tenendo conto del livello di partenza dell'alunno, degli obiettivi e delle misure compensative/dispensative previste all'interno delle succitate programmazioni. Risulta altrettanto opportuno sottoporre gli alunni con BES alla stessa tipologia di verifica scritta proposta per il resto della classe evitando le parti più complesse.

## ERRORI DA EVITARE NELLA VALUTAZIONE DI ALUNNI CON BES

- Dare eccessiva importanza agli errori formali che non recano pregiudizio all'esito finale in termini di acquisizione di contenuti disciplinari.
- Proporre compiti superiori alle effettive capacità dell'alunno.
- Rilevare errori durante la prestazione valutativa.
- 

## ASPETTI DA FAVORIRE DURANTE LA FASE VALUTATIVA

- Considerare le competenze fondamentali tralasciando gli aspetti marginali di ogni disciplina.
- Valutare il rapporto tra sforzo richiesto e risultato ottenuto.
- Accontentarsi di risultati parziali confidando in un apprendimento completo a fine ciclo permettendogli di ripetere la stessa verifica quando si sente di aver superato gli ostacoli iniziali.
- Nel commento ad una verifica, evidenziare sempre prima gli aspetti positivi e poi quelli negativi dimostrandosi ottimisti quanto alle possibilità di recupero a fine modulo di apprendimento.
- Valutare in modo costruttivo, separando l'errore dal contenuto (es. segnare in modo diverso gli errori legati all'oggetto della verifica da quelli di tipo strumentale).
- Consentire sempre l'utilizzo delle misure compensative e dispensative previste nel PDP.

## GRIGLIA DI VALUTAZIONE DISCIPLINARE PER ALUNNI CON D.S.A.

### GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER PEI DIFFERENZIATI

RISULTATO DI PROVE SCRITTE, ORALI O PRATICHE	VOTO
<ul style="list-style-type: none"><li>• Non ha svolto la consegna</li><li>• Si è mostrato svogliato e insofferente</li><li>• Non ha dimostrato alcun impegno a partecipare al dialogo educativo</li></ul>	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ha svolto la consegna guidato dall'insegnante ma non ha partecipato attivamente e costantemente</li><li>• Non ha portato a termine la consegna in autonomia</li><li>• Ha dimostrato un'attenzione parziale e/o discontinua</li></ul>	5
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ha portato a termine la consegna guidato dall'insegnante</li><li>✓ Ha partecipato attivamente</li><li>✓ Ha dimostrato un impegno sufficiente</li><li>✓ Ha lavorato in autonomia ed ha risposto in modo corretto al 50% dei quesiti</li></ul>	6
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Ha portato a termine la consegna in autonomia</li><li>✓ Ha partecipato attivamente</li></ul>	7

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ha dimostrato un impegno discreto</li> <li>• Ha risposto, in modo corretto, al 70% dei quesiti</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ha portato a termine la consegna in autonomia</li> <li>✓ Ha partecipato attivamente</li> <li>✓ Ha dimostrato un impegno soddisfacente</li> <li>○ Ha risposto, in modo corretto, al 80% dei quesiti</li> </ul>	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha portato a termine la consegna in autonomia</li> <li>✓ Ha partecipato attivamente</li> <li>✓ Ha dimostrato un impegno più che soddisfacente</li> <li>• Ha risposto, in modo corretto, al 90% dei quesiti</li> </ul>	9
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha portato a termine la consegna in autonomia</li> </ul> <p>Ha risposto, in modo corretto, al 100% dei quesiti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ha partecipato attivamente</li> <li>• Ha dimostrato particolare attenzione nella cura della forma, della calligrafia e dell'ordine.</li> </ul>	10

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE ORALE**  
**PER ALUNNI CON PDP E PEI CON OBIETTIVI MINIMI**

Indicatori degli obiettivi disciplinari previsti dal P.D.P.	Descrittori	Modalità di raggiungimento degli obiettivi disciplinari	Voto indecimi
<p><b>Conoscenze</b></p> <p><b>Abilità</b></p>	<p>Ampie e approfondite con sicura padronanza degli argomenti.</p> <p>Applica con sicurezza i contenuti e le procedure acquisite, trasferendo gli stessi in contesti diversi e/o situazioni nuove. Affronta situazioni problematiche utilizzando strategie adeguate.</p>	<p>In piena autonomia, con sicurezza e ruolo propositivo</p>	<p><b>10</b></p>

<b>Competenze</b>	E' in grado di esplicitare le conoscenze acquisite e svolgere attività usando con padronanza la strumentalità appresa.		
<b>Conoscenze</b> <b>Abilità</b> <b>Competenze</b>	Ampie e consolidate Applica con sicurezza i contenuti e le procedure acquisite trasferendo gli situazioni nuove. Affronta situazioni problematiche utilizzando strategie adeguate. E' in grado di esplicitare le conoscenze acquisite e svolgere attività usando con padronanza la strumentalità appresa.	In piena autonomia e con sicurezza	9
<b>Conoscenze</b> <b>Abilità</b> <b>Competenze</b>	Consolidate Applica i contenuti e le trasferendo gli stessi in situazioni semplificate. Affronta semplici situazioni problematiche utilizzando strategie adeguate. E' in grado di esplicitare le conoscenze acquisite ed utilizza la strumentalità appresa.	In autonomia	8
<b>Conoscenze</b> <b>Abilità</b>	Parzialmente consolidate Applica i procedimenti acquisiti in situazioni semplificate. Affronta semplici situazioni problematiche con l'aiuto degli insegnanti curricolari.	Parzialmente guidato	7
<b>Competenze</b>	E' in grado di esplicitare con qualche incertezza le conoscenze acquisite ed utilizza la strumentalità appresa in parziale autonomia.		
<b>Conoscenze</b> <b>Abilità</b> <b>Competenze</b>	Essenziali Applica i procedimenti acquisiti solo se supportato dagli insegnanti curricolari Esplicita le conoscenze acquisite ed utilizza la strumentalità appresa solo con l'aiuto degli insegnanti curricolari.	Guidato	6

	Svolge attività semplici ed affronta situazioni problematiche solo se guidato.		
<b>Conoscenze</b>	Inadeguate	Parzialmente guidato e collaborativo	5
<b>Abilità</b>	Ha difficoltà ad applicare semplici strategie di <i>problem-solving</i> Dagli insegnanti curricolari.		
<b>Competenze</b>	Esplicita le conoscenze affrontate con difficoltà, anche se guidato dagli insegnanti curricolari.		
<b>Conoscenze</b>	Gravemente inadeguate	Totalmente guidato e poco collaborativo	4
<b>Abilità</b>	Non è in grado di applicare semplici strategie di <i>problem-solving</i> , anche se Supportato dagli insegnanti curricolari.		
<b>Competenze</b>	Non è in grado di esplicitare le conoscenze anche se supportato dagli insegnanti curricolari.		
<b>Conoscenze</b>	Mancata consegna	Mancata consegna e poco collaborativo	3
<b>Abilità</b>	Non è in grado di applicare semplici strategie di <i>problem-solving</i> e collabora poco con gli insegnanti curricolari.		
<b>Competenze</b>	Non è in grado di esplicitare le conoscenze e collabora poco con gli insegnanti curricolari.		

La griglia è da considerarsi come uno strumento di valutazione in itinere dei processi cognitivi dell'alunno che segue una programmazione differenziata.

Se l'alunno non raggiunge gli obiettivi minimi prefissati, bisogna adeguare la programmazione alle sue reali capacità e pertanto la proposta di voto di fine anno non potrà essere inferiore al 6.

**4. Ideazione e calendarizzazione di prove di ingresso e prove comuni coerenti con gli obiettivi di processo definiti nel RAV ed il Piano di Miglioramento.**

Il dipartimento mette a disposizione, per le classi seconde e terze, le proposte di prove di ingresso di seguito riportate nel relativo paragrafo.

Le prove di ingresso dovranno essere somministrate da un solo docente il quale provvederà a notificare agli altri docenti del dipartimento di Elettrotecnica ed Elettronica appartenenti allo stesso consiglio di classe, i risultati dei punteggi rilevati dopo la correzione.

Le prove di ingresso (riportate nel Verbale n.1) saranno somministrate al massimo entro la fine di Settembre.

## 5. Prove comuni

Dall'impostazione progettuale delle discipline tecniche, in forza della quali gli obiettivi didattici possono essere perseguiti seguendo modalità e metodi operativi diversificati e tempistiche differenti, e ancor più dalla presenza di due corsi di studi afferenti ad articolazioni diverse, cioè a dire Elettrotecnica con focus energetico-impiantistico ed Automazione con focus controllistico, consegue la non fattibilità dello svolgimento di prove comuni nelle classi parallele delle articolazioni Elettrotecnica ed Automazione.

Nel triennio si procederà a somministrare le prove comuni nelle sole classi parallele della medesima articolazione.

Le prove avranno luogo nel periodo gennaio-febbraio e verteranno sui seguenti argomenti:

TELECOMUNICAZIONI III:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reti in c.c.,</li> <li>- principali teoremi dell'elettrotecnica</li> </ul>
TELECOMUNICAZIONI IV:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reti in c.a.</li> <li>- elettronica analogica.</li> </ul>

La struttura delle prove potrà essere a risposta multipla con venti domande ciascuna con quattro possibili risposte di cui una sola corretta, oppure a risposta aperta con quattro quesiti da sviluppare con l'uso delle rispettive griglie di valutazione riportate nella sezione dedicata. La prova potrà coincidere con la prima verifica scritta del pentamestre oppure con l'eventuale prova di recupero delle carenze.

## 6. Piano PCTO

<b><u>PCTO - DIPARTIMENTO SCIENZE E TECNOLOGIE ELETTRICHE, ELETTRONICHE E DELL'AUTOMAZIONE</u></b>						
CLASSE	TITOLO	CONTENUTO	OBIETTIVO	TUTOR INTERNO	AZIENDA/ENTE	ESPERTO ESTERNO
<b>III A ELETTR.</b>			PROGETTAZIONE DI UN INSEGUITORE SOLARE CON ARDUINO BOARD	DI LUZIO ANDREA	SCUOLA	
<b>III A AUTOM.</b>	HOUSE DOMOTICA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DOMOTICO	PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DOMOTICO -AVE S.p.A.	LAZZARIS ARTURO	SCUOLA	CAPOTOSTO ROBERTO TECNICO "AVE"
<b>IV A ELETTR.</b>	ENERGY PLUS COLLABORATION	REALIZZAZIONE DI IMPIANTI TECNOLOGICI	ANALIZZARE E INTERPRETARE SCHEMI DI APPARATI ED IMPIANTI CON RAPPRESENTAZIONE DELLE FASI DI PROGETTAZIONE	PADULA GUERRINO	AZIENDE DI PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONI	<i>ICOEL S.r.l</i> ..... <i>SAIM</i> IMPIANTI....

					IMPIANTI TECNO	GE.IM. ..... SAIM Service S.r.l Prolights .....
<b>V A ELETTR.</b>	ENERGY PLUS COLLABOR ATION	REALIZZAZIO NE DI IMPIANTI TECNOLOGIC I	ANALIZZARE E INTERPRETARI SCHEMI DI APPARATI ED IMPIANTI CON RAPPRESENTAZIONE DELLE FASI DI PROGETTAZIONE	CONTE MARCO	AZIENDE DI PROGETT AZIONE E REALIZZA ZIONI IMPIANTI TECNOLO GICI	<i>ICOEL S.r.l</i> ..... SAIM IMPIANTI.... GE.IM. ..... SAIM Service S.r.l Prolights ..... .....
<b>V A AUTOM.</b>	ROBOTICA INDUSTRIA LE (PATENTE ROBOTICA)	COMPRESIO NE DEL FUNZIONAME NTO E DELL'UTILIZ ZO DI UN ROBOT INDUDTRIAL E	SAPER UTILIZZARE IL SOFTWARE DI PROGRAMMAZIONE ED ACQUISIRE LA PATENTE ROBOTICA	DE FILIPPIS MARCO	SCUOLA  COLLEGA MENTI WEBINAR CON REONSA BILI ABB	<b>MAURIZIO LEPORI RESPONSAB ILE E FORMATOR E ROBOTICA - ABB -</b>

### 7. Proposte di progetti curriculari ed extracurriculari, proposte di viaggi di istruzione

NELL'AMBITO DELL'ORIENTAMENTO IN USCITA (CON CERTIFICAZIONE AI FINI DEL MONTE ORE PREVISTO) SI ATTIVERANNO LE SEGUENTI ATTIVITA' :

ORIENTAMENTO IN USCITA TRIENNIO - DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE ELETTRICHE, ELETTRONICHE E DELL'AUTOMAZIONE								
C L A S S I	TIPOLOGIA PROGETTO	N	ORE CUR	ORE EXTR A CUR	PERIODO	P C T O	DESCRIZIONE PROGETTO -- AZIENDA / ENTE - - DOCENTI ESPERTI ESTERNI	TIPOLOGIA AZIENDA
III A	LA SCUOLA IN AZIENDA		6		Maggio	x	CIRA di Capua	Ente di ricerca

E L E	L'AZIENDA A SCUOLA	1	2		Marzo- Aprile	x	Visita Enel sul risparmio energetico	Azienda di distribuzione dell'energia elettrica
	SEMINARI	2	1 1		Ottobre	X x	Le fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica. Smart grid: il servizio elettrico del futuro (unicassino)	Università  Università
	LABORATORI /ALTRO							
III A A U T	LA SCUOLA IN AZIENDA		6		Maggio	X	CIRA di Capua	Ente di ricerca
	L'AZIENDA A SCUOLA	1	2		Marzo- Aprile	x	Visita Enel sul risparmio energetico	Azienda di distribuzione dell'energia elettrica
	SEMINARI	2	1 1		Ottobre	x x	Le fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica. Smart grid: il servizio elettrico del futuro (unicassino)	Università  Università
	LABORATORI /ALTRO							
I V A E L E	LA SCUOLA IN AZIENDA		6		marzo Maggio	x x	Visita stabilimento Stellantis Cassino  CIRA di Capua	Azienda automotive  Ente di ricerca
	L'AZIENDA A SCUOLA	1	2		Marzo- Aprile	x	Visita Enel sul risparmio energetico	
	SEMINARI	2	1 1		Ottobre	X x	Le fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica. Smart grid: il servizio elettrico del futuro (unicassino)	Università  Università
	LABORATORI /ALTRO							
V A E L E	LA SCUOLA IN AZIENDA	2	6 6		Marzo- Aprile	x x	Visita stabilimento Stellantis Cassino  Visita azienda Metalteco di Ceprano	Azienda automotive  Azienda di automazione
	L'AZIENDA A SCUOLA							

	SEMINARI	2	2		Febbraio- Marzo		Progetto TERN spa	Gi Edu: TERNA spa
	LABORATORI /ALTRO							
<b>V A A U T</b>	LA SCUOLA IN AZIENDA	2	6  6		Marzo- aprile	X  X	Visita stabilimento Stellantis Cassino Visita azienda Metalteco di Ceprano	Azienda  Azienda di automazione
	L'AZIENDA A SCUOLA							
	SEMINARI	2	2		Febbraio- Marzo		Progetto TERN spa	Gi Edu: TERNA spa
	LABORATORI /ALTRO							
	<b>ORIENTAMENTO IN USCITA BIENNIO - DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE ELETTRICHE, ELETTRONICHE E DELL'AUTOMAZIONE</b>							
<b>C L A S S I</b>	<b>TIPOLOGIA PROGETTO</b>	<b>N</b>	<b>ORE CUR</b>	<b>ORE EXTR A CUR</b>	<b>PERIODO</b>	<b>P C T O</b>	<b>DESCRIZIONE PROGETTO -- AZIENDA / ENTE -DOCENTI / ESPERTI ESTERNI</b>	<b>TIPOLOGIA AZIENDA</b>
<b>I A / B E L E</b>	LA SCUOLA IN AZIENDA							
	L'AZIENDA A SCUOLA							
	SEMINARI							
	LABORATORI /ALTRO	2	2  1		Gennaio		Visita laboratori tecnologici. Presentazione del corso	Istituto scolastico
<b>II A E L E</b>	LA SCUOLA IN AZIENDA							
	L'AZIENDA A SCUOLA							
	SEMINARI							
	LABORATORI /ALTRO	2	2  1		Gennaio		Visita laboratori tecnologici. Presentazione del corso	Istituto scolastico

Si propongono, ad integrazione delle attività curriculari, le seguenti attività:

<b>TITOLO PROGETT O</b>	<b>CUR R</b>	<b>EXTR A CURR</b>	<b>DESTINATA RI</b>	<b>PERIOD O</b>	<b>DOCENTI INTERNI</b>	<b>ESPER TI</b>	<b>FI S</b>	<b>ALTRO FINANZIAMENT O</b>
---------------------------------	------------------	----------------------------	-------------------------	---------------------	----------------------------	---------------------	-----------------	-------------------------------------

						<b>ESTERNI</b>		
Robotica industriale ABB	X	X	Alunni III IV V	Febbraio - maggio	Dipartimento		X	
Elettronica e automazione : let's play & learn		x	Alunni medie	Aprile- maggio	Dipartimento		X	

Le proposte per i viaggi di istruzione vengono riportate sulle apposite schede condivise dalla Dirigenza.

### **8. Proposte di un piano di formazione ed aggiornamento docenti coerente con il RAV e il Piano di Miglioramento**

- Corso sul PLC S7-1200 (architettura hardware e programmazione) tenuto da esperti esterni.
- Corso di aggiornamento sulla programmazione dei robot ABB (patentino della robotica)
- Corso di aggiornamento sulla normativa degli impianti elettrici, organizzato dalla BTICINO.

### **9. Definizione di moduli pluridisciplinari per la preparazione al colloquio dell'Esame di Stato**

- Funzionamento, protezione ed azionamento di un motore asincrono.
- Trasformatore: funzionamento e suo utilizzo nelle cabine di trasformazione BT e MT.
- Impianto fotovoltaico (energie rinnovabili).

Il dipartimento recepisce le proposte avanzate dal dipartimento di Italiano.

### **10. Calendario esercitazioni prove INVALSI (classi seconde e quinte)**

Le discipline del dipartimento di Tecnologie elettroniche e dell'automazione non sono coinvolte nelle prove Invalsi.

### **11. Modalità e strategie per il miglioramento degli esiti degli studenti e per il contrasto al rischio di dispersione scolastica**

Proposte per la riduzione del numero ancora alto di debiti formativi intermedi e finali degli alunni del Corso di Elettronica ed Elettrotecnica:

- 1) distribuire nella maniera più uniforme possibile le verifiche orali, scritte e pratiche lungo gli interi archi temporali dei periodi trimestrale e pentamestrale, allo scopo di ridurre gli intervalli temporali tra le

- verifiche ed evitare in particolare che esse si concentrino alla fine del periodo assumendo solamente il carattere di valutazione sommativa;
- 2) progettare le prove scritte in modo tale da verificare essenzialmente le conoscenze e le competenze minime delegando alle interrogazioni orali il carattere di approfondimento delle capacità logiche, di ragionamento e di interconnessione dei discenti;
  - 3) affiancare o sostituire, per quanto possibile in base alla disciplina ed agli argomenti trattati, le prove scritte tradizionali basate sullo svolgimento di esercizi con test a risposta multipla e/ o a risposta aperta;
  - 4) rendere sempre più partecipi gli studenti della correzione delle verifiche scritte predisponendo tempi e modalità per il recupero in itinere degli argomenti che a seguito della correzione appaiono più ostici da assimilare;
  - 5) intendere l'interrogazione orale come forma dialogica tra docente e studenti in modo che essa diventi occasione da parte del docente per chiarire e ripetere concetti incompresi, correggere errori di apprendimento, ed invitare costantemente ad un maggiore impegno;
  - 6) ricordare spesso agli studenti le finalità del Corso di studi intrapreso ed in tale contesto inquadrare i singoli argomenti spiegati in ciascuna disciplina;
  - 7) favorire una visione d'insieme delle conoscenze tecniche del settore tesa al superamento delle barriere settoriali, che gli alunni tendono a creare, tra le discipline tecniche, evidenziandone invece le connessioni e la complementarità.
  - 8) Incontro con il psicopedagogo Stefano Rossi formatore "didattica cooperativa" sull'abbandono scolastico per genitori, docenti, alunni
  - 9) Recupero durante la pausa didattica a classi aperte e/o parallele: per evitare i problemi della reperibilità dei docenti, logistici e organizzativi dei ragazzi per il rientro a casa, la scarsità di fondi, il dover scegliere solo alcune materie a discapito di altre: in questo modo oltre a rivolgere l'attenzione ai ragazzi che hanno bisogno di recuperare si potrebbero pensare anche a potenziare i ragazzi che sono più brillanti invertendo classi e docenti
  - 10) Il tutor di classe: affiancare agli studenti "a rischio" uno studente tutor che, instaurando un rapporto di fiducia che aiuti l'alunno a migliorare il suo metodo di studio e a ritrovare fiducia in se stesso, con un linguaggio più vicino al proprio e per chiarire concetti poco chiari. Ai "tutor", fornirà nuovi interessi facendo emergere attitudini, fortificandolo, in cambio di crediti formativi

Approvato nella seduta del 24 ottobre 2024.

Il responsabile del Dipartimento  
*Prof. Stefano Di Russo*