



## **Polo Tecnico - Professionale**

**Istituto Istruzione Superiore Statale**

**"CORINALDESI – PADOVANO"**

**Istituto Tecnico settore Economico**

**Istituto Tecnico settore Tecnologico**

**Istituto Professionale Industria e Artigianato**

SEDE CENTRALE PADOVANO: SENIGALLIA - Via Rosmini, 22/b - Tel. (071) 64.510 - Fax (071) 79.22.819

SEDE ASSOCIATA CORINALDESI: SENIGALLIA - Via T. D'Aquino, 4 - Tel. (071) 60524 - Fax (071) 7924724

SEDE ASSOCIATA PADOVANO: ARCEVIA - Via C. Battisti, 6 - Tel. e Fax 0731/9193

**COD. FISCALE : 92000370426**

E-mail: [anis01600v@istruzione.it](mailto:anis01600v@istruzione.it) - Pec: [anis01600v@pec.istruzione.it](mailto:anis01600v@pec.istruzione.it)

**ANNO SCOLASTICO 2020/21**

# **TECNOLOGIE ELETTRICO- ELETTRONICHE E APPLICAZIONI**

**DIPARTIMENTO ELETTRICO/ELETTRONICO**

**ANNO DI CORSO:**     I    II X III X IV X V

**INDIRIZZO PROFESSIONALE**

**ARTICOLAZIONI      MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA**

## **1. FINALITÀ DELLA DISCIPLINA**

L'insegnamento di Tecnologie Elettrico- Elettroniche e Applicazioni (TEEA) concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale degli Istituti Professionali ad indirizzo Manutenzione ed Assistenza Tecnica, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: 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; individuare i problemi attinenti al proprio ambito di competenza e impegnarsi nella loro soluzione collaborando efficacemente con gli altri; utilizzare strategie orientate al risultato, al lavoro per obiettivi e alla necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; utilizzare le tecnologie specifiche del settore e sapersi orientare nella normativa di riferimento; intervenire, per la parte di propria competenza e con l'utilizzo di strumenti tecnologici, nelle diverse fasi e livelli del processo dei servizi, per la produzione della documentazione richiesta e per l'esercizio del controllo di qualità. In particolare, per gli studenti del quinto anno, si propone di far conoscere gli elementi fondamentali della teoria dei circuiti, delle macchine e degli impianti elettrici con una attenzione particolare alla sicurezza ed al rispetto delle norme tecniche. Individuare le caratteristiche elettriche di macchine, impianti e dispositivi elettrici ed elettronici. Individuare i pericoli e valutare i rischi nell'uso dei dispositivi, nelle attività e ambienti di vita e di lavoro.

L'obiettivo del corso è di fornire competenze e abilità che permettano al futuro Tecnico Manutentore di apparecchiature Elettriche ed Elettroniche l'inserimento in realtà produttive molto diverse e caratterizzate da rapida e continua evoluzione, sia dal punto di vista tecnologico sia da quello della manutenzione degli impianti industriali e/o civili. Il moderno manutentore, versatile e sempre in grado di aggiornarsi, deve possedere un ampio ventaglio di competenze rispetto alle nuove tecniche in ambito industriale, artigianale, commerciale, elettromedicale, ecc. Lo studio approfondito delle metodologie di manutenzione e di installazione degli impianti e delle attrezzature del settore di competenza, con particolare attenzione alle tematiche della sicurezza ed impatto ambientale, permette a questa figura professionale di eseguire il collaudo e il controllo di impianti e sistemi, sovrintendendo alla manutenzione degli stessi.

Il tecnico manutentore ha competenze e sviluppa abilità tecnico pratiche per affrontare il mercato del lavoro di alcuni settori: Manutenzione di impianti di tipo industriale e civile, Enti a partecipazione pubblica: ENEL, TELECOM, FF.SS, RAI, Libera professione nel settore dell'assistenza tecnica e della manutenzione, Settore vendita e manutenzione di apparecchiature elettriche, elettroniche ed informatiche.

Il laboratorio riveste un ruolo fondamentale in quanto non solo attira l'attenzione degli allievi, ma permette anche di agevolare il lavoro di gruppo, fattore fondamentale per una serena collaborazione all'interno del gruppo- classe.

## **2. COMPETENZE TRASVERSALI**

*(riferimento alle Competenze Chiave Europea, varate dal Consiglio europeo il 22 maggio 2018)*

1. competenza alfabetica funzionale
2. competenza multilinguistica
3. competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria

4. competenza digitale
5. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
6. competenza in materia di cittadinanza
7. competenza imprenditoriale
8. competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

### 3. COMPETENZE DELLA DISCIPLINA TERZO ANNO

- Analizzare e interpretare schemi di circuiti logici di moderata complessità
- Realizzare semplici circuiti logici secondo le specifiche tecniche e nel rispetto della normativa di settore
- Eseguire, in modo guidato, attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, di semplici apparati, circuiti e dispositivi dell'Elettronica digitale
- Collaborare alle attività di verifica e regolazione di circuiti della logica cablata
- Riconoscere, valutare, gestire, prevenire il rischio, il pericolo, il danno per operare in sicurezza

### 4. PERCORSO DISCIPLINARE TERZO ANNO

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare il funzionamento di circuiti logici combinatori</li> <li>● Utilizzare correttamente il metodo delle mappe di Karnaugh</li> <li>● Progettare semplici circuiti logici combinatori</li> <li>● Realizzare semplici circuiti con componenti integrati della produzione commerciale secondo le specifiche tecniche e nel rispetto della normativa di settore</li> <li>● Verificare il funzionamento di circuiti di moderata complessità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ricavare la funzione logica svolta da semplici circuiti riportati su schemi e disegni</li> <li>● Semplificare le funzioni logiche applicando le regole dell'algebra di Boole e il metodo delle mappe di Karnaugh</li> <li>● Individuare componenti per la realizzazione di circuiti della logica combinatoria</li> <li>● Individuare strumenti e attrezzature per il collaudo di circuiti in logica cablata</li> <li>● Disegnare schemi, simulare il funzionamento e redigere la documentazione tecnica di semplici circuiti</li> <li>● Eseguire operazioni di collaudo e ricerca guasti di circuiti di moderata complessità.</li> <li>● Consultare i manuali tecnici di riferimento.</li> </ul>	<p><b><u>LOGICA COMBINATORIA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistemi di numerazione posizionali e le loro caratteristiche</li> <li>● Algebra di Boole</li> <li>● Porte logiche</li> <li>● Mappe di Karnaugh</li> <li>● Circuiti logici combinatori</li> <li>● Circuiti combinatori integrati MSI</li> <li>● Caratteristiche dei circuiti integrati della produzione commerciale</li> <li>● Software per il disegno, simulazione e documentazione di circuiti logici</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare il funzionamento di circuiti logici sequenziali</li> <li>● Progettare semplici circuiti logici sequenziali</li> <li>● Realizzare semplici circuiti con componenti integrati della produzione commerciale secondo le specifiche tecniche e nel rispetto della normativa di settore</li> <li>● Verificare il funzionamento di circuiti di moderata complessità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Individuare componenti per la realizzazione di circuiti di conteggio e visualizzazione</li> <li>● Individuare strumenti e attrezzature per il collaudo di circuiti in logica cablata</li> <li>● Disegnare schemi, simulare il funzionamento e redigere la documentazione tecnica di semplici circuiti</li> <li>● Eseguire operazioni di collaudo e ricerca guasti di circuiti di moderata complessità.</li> <li>● Consultare i manuali tecnici di riferimento.</li> </ul>	<p><b><u>LOGICA SEQUENZIALE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Flip flop,</li> <li>● Reti sequenziali sincrone e asincrone</li> <li>● Contatori asincroni e sincroni</li> <li>● Sistemi di conteggio e visualizzazione</li> <li>● Principali applicazioni dei contatori</li> <li>● Registri e memorie</li> <li>● Caratteristiche dei circuiti integrati della produzione commerciale</li> <li>● Software per il disegno, simulazione e documentazione di circuiti logici</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare e interpretare la struttura di un microcontrollore</li> <li>● Utilizzare correttamente i linguaggi di programmazione studiati e i software specifici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizzare semplici programmi di controllo con PLC</li> <li>● Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati allo scopo di</li> </ul>	<p><b><u>LOGICAPROGRAMMABILE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dispositivi logici programmabili</li> <li>● Il microprocessore</li> <li>● Il microcontrollore</li> </ul>

	<p>intervenire nel montaggio e nella sostituzione dei componenti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa</li> <li>● Consultare i manuali tecnici di riferimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Il PLC: Struttura, Linguaggi codificati dalle norme internazionali e metodi di programmazione</li> <li>● Applicazioni e Norme di riferimento</li> <li>● Software per la programmazione di PLC</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conoscere i principi generali della sicurezza alla luce della normativa vigente</li> <li>● Comprendere la differenza tra pericolo e rischio</li> <li>● Riconoscere la segnaletica della sicurezza</li> <li>● Riconoscere le caratteristiche delle varie tipologie di DPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Riconoscere le situazioni di pericolo presenti sul posto di lavoro</li> <li>● Sapersi comportare in caso di rischio per la salute all'interno di un posto di lavoro</li> <li>● Utilizzare in modo corretto i DPI</li> <li>● Corretto comportamento negli ambienti di lavoro per ridurre il rischio</li> </ul>	<p><b><u>SICUREZZA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La normativa sulla sicurezza</li> <li>● Struttura del D. Lgs 81/08</li> <li>● Infortuni sul lavoro, fattori legati all'uomo, alla macchina, all'ambiente di lavoro</li> <li>● Malattie professionali</li> <li>● Pericolo e rischio</li> <li>● Salute e sicurezza sul lavoro,</li> <li>● Soggetti responsabili della sicurezza e salute nei luoghi di lavoro e relativi obblighi</li> <li>● Le figure professionali previste dalla normativa all'interno dell'azienda: SPP, RSPP, RLS</li> <li>● Il DVR</li> <li>● I DPI, la segnaletica sulla sicurezza, l'ergonomia</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprendere gli effetti della corrente elettrica sul corpo umano.</li> <li>● Comprendere i pericoli, i comportamenti da tenere e i sistemi di protezione da utilizzare per ridurre il rischio nei lavori elettrici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Valutare i rischi nei lavori elettrici</li> <li>● Valutare situazioni di pericolo derivanti da contatti diretti e indiretti</li> <li>● Valutare i limiti di pericolosità della corrente elettrica</li> <li>● Utilizzare in modo corretto i DPI</li> <li>● Corretto comportamento nei lavori elettrici per ridurre il rischio</li> </ul>	<p><b><u>SICUREZZA ELETTRICA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Effetto della corrente sul corpo umano</li> <li>● Comportamenti e precauzioni e da adottare nei lavori elettrici</li> <li>● I DPI da utilizzare nel campo elettrico</li> <li>● Marchio di qualità sui prodotti</li> <li>● Il contatto diretto e indiretto</li> <li>● Sistemi di protezione negli impianti elettrici, interruttore differenziale, impianto di terra</li> </ul>

<b>4.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA</b>	
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
<p><b><u>LOGICA COMBINATORIA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sistemi di numerazione posizionali e le loro caratteristiche</li> <li>● Algebra di Boole</li> <li>● Porte logiche</li> <li>● Mappe di Karnaugh</li> <li>● Circuiti logici combinatori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ricavare la funzione logica svolta da semplici circuiti riportati su schemi e disegni</li> <li>● Saper semplificare le funzioni logiche applicando le regole dell'algebra di Boole e il metodo delle mappe di Karnaugh</li> <li>● Individuare componenti per la realizzazione di circuiti della logica combinatoria</li> <li>● Individuare strumenti e attrezzature per il collaudo di circuiti in logica cablata</li> <li>● Disegnare schemi, simulare il funzionamento e redigere la documentazione tecnica di semplici circuiti</li> </ul>
<p><b><u>LOGICA SEQUENZIALE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Flip flop</li> <li>● Reti sequenziali sincrone e asincrone</li> <li>● Contatori asincroni e sincroni</li> <li>● Sistemi di conteggio e visualizzazione</li> <li>● Principali applicazioni dei contatori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Individuare componenti per la realizzazione di circuiti di conteggio e visualizzazione</li> <li>● Individuare strumenti e attrezzature per il collaudo di circuiti in logica cablata</li> <li>● Disegnare schemi, simulare il funzionamento e redigere la documentazione tecnica di semplici circuiti</li> </ul>

<p><b><u>LOGICAPROGRAMMABILE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Il microprocessore</li> <li>● Il microcontrollore</li> <li>● PLC:Struttura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizzare semplici programmi di controllo con PLC</li> <li>● Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati allo scopo di intervenire nel montaggio e nella sostituzione dei componenti</li> </ul>
<p><b><u>SICUREZZA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La normativa sulla sicurezza</li> <li>● Infortuni sul lavoro, fattori legati all'uomo, alla macchina, all'ambiente di lavoro</li> <li>● Pericolo e rischio</li> <li>● Salute e sicurezza sul lavoro, Soggetti responsabili della sicurezza e salute nei luoghi di lavoro e relativi obblighi</li> <li>● I DPI, la segnaletica sulla sicurezza, l'ergonomia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Riconoscere le situazioni di pericolo presenti sul posto di lavoro</li> <li>● Sapersi comportare in caso di rischio per la salute all'interno di un posto di lavoro</li> <li>● Utilizzare in modo corretto i DPI</li> </ul>
<p><b><u>SICUREZZA ELETTRICA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sicurezza elettrica: Effetto della corrente sul corpo umano</li> <li>● Comportamenti e precauzioni da adottare nei lavori elettrici</li> <li>● I DPI da utilizzare nel campo elettrico</li> <li>● Il contatto diretto e indiretto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Valutare i rischi nei lavori elettrici</li> <li>● Valutare situazioni di pericolo derivanti da contatti diretti e indiretti</li> <li>● Corretto comportamento nei lavori elettrici per ridurre il rischio</li> </ul>

<p><b>5. COMPETENZE DELLA DISCIPLINA QUARTO ANNO</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare e interpretare schemi di Amplificatori, circuiti di conversione e filtri</li> <li>● Analizzare e interpretare schemi di sistemi trifase</li> <li>● Analizzare e interpretare schemi di applicazioni del PLC</li> <li>● Analizzare e interpretare schemi di semplici circuiti pneumatici ed elettropneumatici</li> <li>● Realizzare circuiti elettrici, elettronici, pneumatici e semplici applicazioni del PLC secondo le specifiche tecniche e nel rispetto della normativa di settore</li> <li>● Eseguire attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, di circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici</li> <li>● Eseguire attività di verifica e regolazione</li> </ul>

<p><b>6. PERCORSO DISCIPLINARE QUARTO ANNO</b></p>		
<p><b>COMPETENZE</b></p>	<p><b>ABILITÀ</b></p>	<p><b>CONOSCENZE</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare e interpretare le caratteristiche dei componenti elettronici utilizzati nei circuiti amplificatori</li> <li>● Analizzare e interpretare le caratteristiche dei circuiti lineari e nonlineari con OP. AMP.</li> <li>● Analizzare e interpretare le caratteristiche e il comportamento nel dominio della frequenza dei filtri passivi e attivi</li> <li>● Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi di semplici circuiti con OP. AMP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Individuare i componenti del circuito amplificatore per poter intervenire nel montaggio e sostituzione di componenti</li> <li>● Assemblare i componenti di un amplificatore, attraverso la lettura di schemi e disegni e nel rispetto della normativa</li> <li>● Eseguire misure dei parametri che caratterizzano il funzionamento di circuiti analogici</li> <li>● Reperire e redigere la documentazione tecnica prevista dalla normativa per illustrare la corretta funzionalità dei circuiti realizzati</li> </ul>	<p><b><u>AMPLIFICATORI</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Amplificatori per piccoli segnali</li> <li>● Amplificatore operazionale: parametri statici e dinamici</li> <li>● Circuiti lineari con OP. AMP.</li> <li>● Circuiti non lineari con OP. AMP.</li> <li>● Circuiti di conversione</li> <li>● Richiami sui filtri passivi</li> <li>● Filtri attivi passa basso, passa alto, passa banda</li> <li>● Software per il disegno, simulazione e documentazione di circuiti analogici</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare e interpretare la Struttura di un computer</li> <li>● Conoscere e utilizzare Linguaggi codificati dalle norme internazionali e metodi di programmazione del PLC</li> <li>● Conoscere e utilizzare metodi di configurazione e programmazione di Arduino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Saper configurare il PLC per una determinata applicazione</li> <li>● Realizzare semplici programmi di controllo con PLC</li> <li>● Saper configurare ARDUINO per una determinata applicazione</li> <li>● Realizzare semplici programmi di controllo con ARDUINO</li> </ul>	<p><b><u>DISPOSITIVI LOGICI PROGRAMMABILI</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Il computer: Hardware e Software</li> <li>● Il PLC: Linguaggi codificati dalle norme internazionali, fasi di programmazione programmazione da PC</li> <li>● Schemi dei collegamenti I/O del PLC</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applicazioni dei microcontrollori nei sistemi di controllo.</li> <li>● Corretto utilizzo dei metodi degli strumenti hardware e software per la programmazione dei microcontrollori</li> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali si cura la manutenzione</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applicazioni e Norme di riferimento</li> <li>● voluzione e Applicazioni industriali del PLC</li> <li>● Arduino: hardware ed all'ambiente di sviluppo</li> <li>● - Input e Output Digitali, la gestione di sensori e attuatori On/Off e analogici</li> <li>● -Principali istruzioni e funzioni di libreria</li> <li>● Software per la programmazione di PLC e Arduino</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare e interpretare la struttura di un sistema simmetrico di generatori di tensione trifase</li> <li>●</li> <li>● Analizzare e interpretare il comportamento di sistemi trifase con carico equilibrato e con carico squilibrato</li> <li>●</li> <li>● Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi di carichi trifase</li> <li>●</li> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● - Applicare le regole di calcolo di grandezze elettriche sui sistemi trifase</li> <li>● -Eseguire misure di grandezze elettriche sui sistemi trifase utilizzando strumenti di misura e documentazione tecnica</li> <li>● - Eseguire operazioni di rifasamento di carichi nei sistemi trifase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b><u>SISTEMI TRIFASE</u></b></li> <li>● - Generalità dei sistemi trifase</li> <li>● - Collegamento dei Carichi trifase equilibrati</li> <li>● - Sistema trifase non equilibrato</li> <li>● -Potenza elettrica in un sistema trifase, miglioramento del fattore di potenza</li> <li>● - Rifasamento di impianti elettrici</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare e interpretare tipologia e caratteristiche dei componenti pneumatici, elettropneumatici e oleodinamici</li> <li>● Analizzare e interpretare le principali grandezze elettriche e pneumatiche</li> <li>● Utilizzare correttamente le risorse tecniche e tecnologiche nelle diverse applicazioni richieste</li> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali si cura la manutenzione,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Leggere gli schemi e individuare i componenti che costituiscono i sistemi pneumatico, elettropneumatico e i materiali impiegati</li> <li>● Misurare e interpretare le grandezze che caratterizzano il funzionamento dei sistemi pneumatici</li> <li>● Eseguire operazioni di manutenzione, collaudo e riparazione di sistemi elettropneumatici</li> </ul>	<p><b><u>PNEUMATICA ED ELETTOPNEUMATICA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Principi scientifici fondamentali: Componenti di base e funzioni, grandezze ed unità di misura</li> <li>● Schema a blocchi di un impianto ad aria compressa</li> <li>● Principi elettrici fondamentali: grandezze elettriche</li> <li>● Componenti del circuito pneumatico</li> <li>● Componenti del circuito elettropneumatico, componenti oleopneumatici, tubazioni e raccordi, guarnizioni</li> <li>● Caratteristiche dei circuiti e dei comandi, simbologia pneumatica ed elettrica</li> </ul>

6.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA	
CONOSCENZE	ABILITÀ
<p><b><u>AMPLIFICATORI</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Amplificatore operativo: parametri statici e dinamici</li> <li>● Circuiti lineari con OP. AMP.</li> <li>● Circuiti non lineari con OP. AMP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Individuare i componenti del circuito amplificatore per poter intervenire nel montaggio e sostituzione di componenti</li> <li>● Assemblare i componenti di un amplificatore , attraverso la lettura di schemi e disegni e nel rispetto</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Filtri attivi passa basso, passa alto, passa banda</li> <li>● Software per il disegno , simulazione e documentazione di circuiti analogici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● della normative</li> <li>● Reperire e redigere la documentazione tecnica prevista dalla normativa per illustrare la corretta funzionalità dei circuiti realizzati</li> </ul>
<p><b><u>DISPOSITIVI LOGICI PROGRAMMABILI</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Il computer: Hardware e Software</li> <li>● Il PLC: Linguaggi codificati dalle norme internazionali, fasi di programmazione, programmazione da PC</li> <li>● Schemi dei collegamenti I/O del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Saper configurare il PLC per una determinata applicazione</li> <li>● Realizzare semplici programmi di controllo con PLC.</li> <li>● Configurare ARDUINO per una determinata applicazione</li> <li>● Realizzare semplici programmi di controllo con ARDUINO</li> </ul>
<p><b><u>SISTEMI TRIFASE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Generalità dei sistemi trifase</li> <li>● Collegamento dei Carichi trifase equilibrati</li> <li>● Sistema trifase non equilibrato</li> <li>● Potenza elettrica in un sistema trifase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applicare le regole di calcolo di grandezze elettriche sui sistemi trifase</li> <li>● Eseguire misure di grandezze elettriche sui sistemi trifase utilizzando strumenti di misura e documentazione tecnica</li> </ul>
<p><b><u>PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Principi scientifici fondamentali: Componenti di base e funzioni, grandezze ed unità di misura</li> <li>● Schema a blocchi di un impianto ad aria compressa</li> <li>● Componenti del circuito pneumatico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Leggere gli schemi e individuare i componenti che costituiscono i sistemi pneumatico, elettropneumatico e i materiali impiegati</li> </ul>

## 7. COMPETENZE DELLA DISCIPLINA QUINTO ANNO

- Analizzare e interpretare schemi di Macchine elettriche
- Realizzare semplici circuiti di pilotaggio di carichi di potenza e di misura con sensori e trasduttori nel rispetto delle specifiche tecniche e della normativa di settore
- Eseguire, in modo guidato, attività di assistenza tecnica, nonché di manutenzione ordinaria e straordinaria, di Motori elettrici, sistemi elettropneumatici e dispositivi elettrici ed elettronici
- Collaborare alle attività di verifica e regolazione di circuiti elettrici ed elettronici
- Riconoscere, valutare, gestire, prevenire il rischio, il pericolo, il danno per operare in sicurezza

## 8. PERCORSO DISCIPLINARE QUINTO ANNO

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare e interpretare i principi di funzionamento dei vari tipi di motori elettrici e dei generatori di corrente continua e alternata</li> <li>● Analizzare e interpretare le caratteristiche delle macchine elettriche utilizzate in campo industriale e nelle applicazioni domestiche</li> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità delle macchine elettriche, impianti e sistemi tecnici per i quali si cura la manutenzione</li> <li>● Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi di macchine elettriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificare le condizioni di funzionamento dei vari tipi di motore allo scopo di intervenire nel montaggio e nella sostituzione dei componenti in impianti riportati in schemi e disegni nel rispetto delle norme di sicurezza</li> <li>● Leggere e interpretare i dati di targa delle macchine elettriche</li> <li>● Eseguire operazioni di collaudo e manutenzione di Motori elettrici utilizzando strumenti di misura e documentazione tecnica</li> <li>● Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica relativa a schemi di macchine elettriche e impianti che le utilizzano</li> </ul>	<p><b><u>MACCHINE ELETTRICHE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Principi di funzionamento di alcune macchine elettriche</li> <li>● Classificazione delle macchine elettriche</li> <li>● Motori a corrente alternata sincroni,</li> <li>● Reversibilità del motore sincrono</li> <li>● Motori a corrente alternata asincroni</li> <li>● Avviamento e controllo di velocità di un MAT</li> <li>● Dati di targa dei motori elettrici</li> <li>● Generatori in corrente alternata</li> <li>● Motori a corrente continua</li> <li>● Motori passo – passo</li> <li>● Generatori a corrente continua (dinamo)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprendere tipologia e caratteristiche dei vari tipi di componenti elettronici utilizzati nei circuiti di controllo di potenza</li> <li>● Comprendere e utilizzare tecniche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificare le condizioni di funzionamento dei vari tipi di dispositivi di potenza allo scopo di intervenire nel montaggio, manutenzione e sostituzione dei</li> </ul>	<p><b><u>INTERFACCIAMENTO E CONTROLLO DI POTENZA;</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dispositivi di potenza: Classificazioni, impieghi e</li> </ul>

<p>di controllo di carichi di potenza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di transistor di potenza, SCR, TRIAC e altri dispositivi utilizzati nelle applicazioni</li> </ul>	<p>componenti in impianti riportati in schemi e disegni nel rispetto delle norme di sicurezza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Eseguire operazioni di collaudo e manutenzione di componenti elettronici utilizzati in circuiti di potenza utilizzando strumenti di misura e documentazione tecnica</li> <li>● Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica relativa a schemi e impianti elettrici ed elettronici</li> </ul>	<p>problemi di interfaccia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pilotaggio ON-OFF del BJT e del Mosfet</li> <li>● Tiristori: Generalità; SCR, TRIAC e DIAC</li> <li>● Tecniche di controllo di potenza</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprendere tipologia e caratteristiche dei sensori, trasduttori e attuatori disponibili in commercio</li> <li>● Comprendere e utilizzare le Tecniche di condizionamento dei segnali analogici e digitali</li> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di sensori, trasduttori e attuatori utilizzati nei sistemi di acquisizione dati e di controllo nel rispetto delle normative sulla sicurezza</li> <li>● Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi, eseguire le regolazioni dei sistemi e degli impianti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificare le condizioni di funzionamento dei vari tipi di dispositivi utilizzati allo scopo di intervenire nel montaggio, manutenzione e sostituzione dei componenti in impianti riportati in schemi e disegni nel rispetto delle norme di sicurezza</li> <li>● Eseguire operazioni di collaudo e manutenzione di componenti elettronici utilizzati in circuiti di acquisizione dati e di controllo utilizzando strumenti di misura e documentazione tecnica</li> <li>● Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica relativa a schemi e impianti elettrici ed elettronici</li> </ul>	<p><b><u>SENSORI E TRASDUTTORI:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensori e trasduttori: tipologie e caratteristiche</li> <li>● Finecorsa e sensori di posizione</li> <li>● Sensori di prossimità, sensori di temperatura, di luce</li> <li>● Trasduttori con segnale di uscita di tipo analogico e digitale</li> <li>● Circuiti di condizionamento dei segnali analogici e digitale</li> <li>● Acquisizione dati, elaborazione, attivazione uscite</li> <li>● Attuatori: circuiti di pilotaggio</li> <li>● Schemi dei collegamenti con I/O del PLC</li> <li>● La comunicazione seriale, la gestione di un display LCD, l'interfaccia grafica, la comunicazione con Arduino</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare la Struttura, componenti e funzioni di un impianto elettropneumatico</li> <li>● Conoscere i dispositivi di legge relativi ai sistemi elettropneumatici</li> <li>● Analizzare e interpretare le principali grandezze elettriche e pneumatiche</li> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali si cura la manutenzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Leggere gli schemi e individuare i componenti che costituiscono i sistemi elettropneumatici e i materiali impiegati</li> <li>● Misurare e interpretare le grandezze che caratterizzano il funzionamento dei sistemi elettropneumatici</li> <li>● Eseguire operazioni di manutenzione, collaudo e riparazione di sistemi elettropneumatici</li> <li>● Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica relativa a schemi e impianti pneumatici ed elettropneumatici</li> </ul>	<p><b><u>SISTEMI ELETTRONPNEUMATICI</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Componenti di un sistema elettropneumatico e sulle relative funzioni</li> <li>● Sistemi elettropneumatici: procedure di installazione e messa in funzione, Procedure di manutenzione, monitoraggio e diagnosi guasti</li> <li>● Dispositivi di legge : leggi sulla sicurezza dei sistemi pressurizzati</li> </ul>

### 8.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALL'ESAME DI STATO

CONOSCENZE	ABILITÀ
<p><b><u>MACCHINE ELETTRICHE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Principi di funzionamento di alcune macchine elettriche</li> <li>● Classificazione delle macchine elettriche</li> <li>● Motori a corrente alternata sincroni</li> <li>● Reversibilità del motore sincrono</li> <li>● Motori a corrente alternata asincroni</li> <li>● Avviamento e controllo di velocità di un MAT</li> <li>● Dati di targa dei motori elettrici</li> <li>● Generatori in corrente alternata</li> <li>● Motori a corrente continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificare le condizioni di funzionamento dei vari tipi di motore allo scopo di intervenire nel montaggio e nella sostituzione dei componenti in impianti riportati in schemi e disegni nel rispetto delle norme di sicurezza</li> <li>● Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità delle macchine elettriche, impianti e sistemi tecnici per i quali si cura la manutenzione,</li> <li>● Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi di macchine elettriche</li> <li>● Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Generatori a corrente continua (dinamo)</li> </ul>	<p>tecnica relativa a schemi e impianti elettrici ed elettronici</p>
<p><b><u>INTERFACCIAMENTO E CONTROLLO DI POTENZA:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Classificazioni, impieghi e problemi di interfaccia</li> <li>● Pilotaggio ON-OFF del BJT e del Mosfet</li> <li>● Tiristori: Generalità; SCR, TRIAC e DIAC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificare le condizioni di funzionamento dei vari tipi di dispositivi di potenza allo scopo di intervenire nel montaggio, manutenzione e sostituzione dei componenti in impianti riportati in schemi e disegni nel rispetto delle norme di sicurezza</li> <li>● Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica relativa a schemi e impianti elettrici ed elettronici</li> </ul>
<p><b><u>SENSORI E TRASDUTTORI:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensori e trasduttori: tipologie e caratteristiche</li> <li>● Finecorsa e sensori di posizione</li> <li>● Sensori di prossimità, sensori di temperatura, di luce</li> <li>● Trasduttori con segnale di uscita di tipo analogico e digitale</li> <li>● Circuiti di condizionamento dei segnali analogici e digitale</li> <li>● Schemi dei collegamenti con I/O del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificare le condizioni di funzionamento dei vari tipi di dispositivi utilizzati allo scopo di intervenire nel montaggio, manutenzione e sostituzione dei componenti in impianti riportati in schemi e disegni nel rispetto delle norme di sicurezza</li> <li>● Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica relativa a schemi e impianti elettrici ed elettronici</li> </ul>
<p><b><u>SISTEMI ELETTROPNEUMATICI:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Componenti di un sistema elettropneumatico e sulle relative funzioni</li> <li>● Sistemi elettropneumatici: procedure di installazione e messa in funzione, Procedure di manutenzione, monitoraggio e diagnosi guasti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Leggere gli schemi e individuare i componenti che costituiscono i sistemi elettropneumatici e i materiali impiegati</li> <li>● Misurare e interpretare le grandezze che caratterizzano il funzionamento dei sistemi elettropneumatici</li> <li>● Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica relativa a schemi e impianti pneumatici ed elettropneumatici</li> </ul>

## 9. PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E L'ORIENTAMENTO

Il progetto di PCTO (ex Alternanza Scuola-Lavoro) è rivolto alle classi terze, quarte e quinte. Esso viene inserito nella programmazione didattica dei Consigli di classe e si prefigge le seguenti finalità:

- riflettere sull'indirizzo di studi intrapreso alla luce della esperienza lavorativa;
- consolidare le proprie motivazioni;
- orientare ed agevolare la transizione degli studenti verso il mondo del lavoro;
- sviluppare negli stessi una maggiore capacità di adattamento ai mutamenti tecnologici ed economici della realtà lavorativa;
- sviluppare attitudini di flessibilità agevolando le successive scelte professionali;
- integrare le nozioni scolastiche con la vera pratica lavorativa.

L'apprendimento scolastico è tanto più facilitato quanto sono forti le motivazioni che lo studente trova nelle attività concrete che riesce a realizzare. Tutta l'attività svolta dai docenti e il tirocinio aziendale, inserito all'interno del curriculum formativo, costituiscono per lo studente un'occasione per sviluppare attitudini mentali rivolte alla risoluzione dei problemi ed alla valutazione di esperienze processuali. La scuola stessa ha la possibilità di verificare la coerenza dei curricoli con le finalità previste dall'indirizzo di studio rapportandosi con il mondo del lavoro.

Pertanto, questo progetto si prefigge i seguenti obiettivi:

- far completare ed integrare agli studenti quanto appreso a scuola;
- permettere agli studenti una maggior conoscenza delle proprie attitudini;
- orientare lo studente verso gli sbocchi successivi al diploma;
- far acquisire al giovane il valore educativo dell'esperienza lavorativa;- rendere possibile per il docente il confronto del livello delle conoscenze offerte dalla scuola con quanto richiesto dal mondo del lavoro;
- monitorare in maniera continuativa le richieste del mercato in termini di competenze e professionalità in maniera da ricalibrare, ove necessario, le strategie di insegnamento.

Questa esperienza viene realizzata sfruttando le flessibilità organizzativa offerta dall'autonomia scolastica; i soggetti che saranno coinvolti direttamente in questo progetto sono:

- Studenti delle classi terze, quarte e quinte dell'Istituto;
- Consigli delle classi terze, quarte e quinte;
- Docenti delle discipline tecnico-professionali;



- Comitato Tecnico Scientifico;
- Enti locali;
- Aziende private specifiche dei diversi settori;
- Associazioni di categoria.

Partecipano al progetto i docenti del consiglio di classe per riorganizzare la programmazione didattica. In particolare, i docenti delle discipline tecnico-professionali collaborano alla stesura del piano delle attività da svolgere e si occupano di seguire, insieme ai tutor, il lavoro degli studenti quando sono impegnati all'esterno, formulando poi delle considerazioni finali nell'ambito degli organi collegiali dell'Istituto.

A partire dall'anno scolastico 2019-2020 le attività connesse al PCTO, sulla base delle linee guida del MIUR (ai sensi dell'articolo 1, comma 785, legge 30 dicembre 2018, n. 145) prevedono una durata complessiva minima obbligatorie per tutti gli allievi:

- non inferiore a 210 ore nel triennio terminale del percorso di studi degli istituti professionali;
- non inferiore a 150 ore nel secondo biennio e nell'ultimo anno del percorso di studi degli istituti tecnici.

Il nostro Istituto ha adottato un progetto standard delle attività di PCTO che prevede sia per le classi del professionale sia per le classi del tecnico le seguenti durate:

CLASSE TERZA: 150 ore  
 CLASSE QUARTA: 150 ore  
 CLASSE QUINTA: 150 ore

TOTALE: 450 ore

Nei periodi di stage gli studenti coinvolti parteciperanno all'attività delle strutture lavorative a cui sono stati assegnati e rispetteranno i normali orari di lavoro previsti caso per caso.

Nello svolgimento degli stages in azienda il ruolo dei docenti tutors, che hanno il compito di raccordarsi con le aziende, con il consiglio di classe con i colleghi delle discipline d'indirizzo, è fondamentale per la realizzazione del progetto. Ad essi si affiancano nelle strutture che ospitano gli allievi in stage degli specifici tutor aziendali che seguono gli allievi nelle attività e relazionano alla scuola sull'andamento della esperienza.

### 13. METODOLOGIE E STRATEGIE PER LA DIDATTICA INTEGRATA

*(in presenza e a distanza)*

Nelle lezioni frontali in aula si adottano le normali tecniche di esposizione delle tematiche trattate da parte dell'insegnante che interloquisce con gli studenti con alcune metodologie quali:

- Le **pratiche attive**, come l'**apprendimento collaborativo** ed i piccoli gruppi di lavoro, che risultano altamente produttive per attivare negli studenti, il conflitto cognitivo e la ricerca collettiva di risultati alle varie problematiche per fare in modo che l'alunno non acquisisca solo conoscenze, ma soprattutto abilità e competenze, e tra queste quella di "imparare ad imparare" nel modo per lui più corretto,;
- L'**interdisciplinarietà**: una metodologia didattica che consiste nell'esaminare la realtà nelle interrelazioni di tutti i suoi elementi, superando in tal modo la tradizionale visione settorializzata delle discipline;
- Il **cooperative learning**, che permette una "costruzione comune" di "oggetti", procedure, concetti. Non è solo «lavorare in gruppo»; la classe è un insieme di persone che collaborano, in vista di un risultato comune, lavorando in piccoli gruppi.
- La **didattica laboratoriale**: è naturalmente attiva, privilegia l'apprendimento esperienziale "per favorire l'operatività e allo stesso tempo il dialogo, la riflessione su quello che si fa", favorendo così le opportunità per gli studenti di costruire attivamente il proprio sapere.

Nella **lezione in videoconferenza** si ricorre a metodologie didattiche più centrate sul protagonismo degli alunni per consentire la costruzione di percorsi interdisciplinari nonché di capovolgere la struttura della lezione, da momento di semplice trasmissione dei contenuti ad agorà di confronto, di rielaborazione condivisa e di costruzione collettiva della conoscenza. La didattica breve, l'**apprendimento cooperativo**, la **flipped classroom** sono fondate sulla costruzione attiva e partecipata del sapere da parte degli alunni che consentono di presentare proposte didattiche che puntano alla costruzione di competenze disciplinari e trasversali, oltre che all'acquisizione di abilità e conoscenze.

### 14. RISORSE E STRUMENTI DIDATTICI

- Libro di testo, materiale didattico fornito dal docente e/0 tratto da internet,

- Aula didattiche munite di LIM,
- Laboratorio di Elettronica con banchi attrezzati per lavori di gruppo,
- Laboratorio Elettrico con postazioni per esercitazioni individuali e di gruppo
- Laboratorio di informatica con postazioni comprendenti PC muniti di software office automation, Autocad, Cad elettrici ed elettronici, software per simulazione del funzionamento di circuiti elettrici ed elettronici,
- Laboratorio di pneumatica con postazioni per esercitazioni individuali.

## **15. VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE**

*(coerenti con le indicazioni contenute nel PTOF)*

### **Verifiche:**

Minimo due verifiche scritte , due orali e due pratiche a quadrimestre.

### **Criteri Di Valutazione:**

La valutazione terrà conto oltre che degli apprendimenti, anche degli atteggiamenti mediante l'osservazione sistematica sia in classe che in DAD e nei laboratori ove previsto (impegno, attenzione, collaborazione, rispetto delle regole, autonomia nello studio e nell'organizzazione del lavoro, puntualità nelle consegne, partecipazione attiva) si terrà conto anche dei progressi nell'apprendimento, in sintonia con i criteri stabiliti nel PTOF.

## **16. MODALITÀ' DI RECUPERO**

Durante tutto l'anno scolastico e in particolare al termine del primo periodo valutativo, le attività di sostegno e recupero avverranno: in itinere, nel corso della normale attività didattica, durante la quale gli studenti che presentano un profitto negativo verranno aiutati nel loro percorso formativo, mentre gli studenti con profitto positivo saranno impegnati in attività di potenziamento delle loro competenze.

I singoli consigli di classe valuteranno, sulla base delle esigenze e delle disponibilità, le modalità di recupero da attivare (corsi di recupero, peer tutoring, sportello didattico...)