



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE  
ALDO MORO

Liceo Scientifico  
Istituto Tecnico Industriale

Via Gallo Pecca n.4/6  
10086 RIVAROLO CANAVESE

Tel. 0124/45.45.11 - Fax 0124/45.45.45 Cod. Fisc. 85502120018  
E-mail: [segreteria@istitutomoro.it](mailto:segreteria@istitutomoro.it) URL: [www.istitutomoro.it](http://www.istitutomoro.it)

## SEZIONE TECNICA

Anno Scolastico 2023/2024

*Piano di Lavoro*

*Di TPSEE*

*Secondo Biennio*

<b>DOCENTE</b>	<b>CLASSI</b>
<b>Daniela Fiz</b>	<b>4AE</b>
<b>Giuseppe Valerio Dominici</b>	

IL DIRIGENTE SCOLASTICO  
(Prof. Alberto Focilla)

## **1. Competenze previste per la disciplina (tratto dalla direttiva 4 del 16/01/2012)**

- 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
- 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

## **2. Abilità**

- Analizzare e dimensionare impianti elettrici domotici. Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti. Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica. Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti e apparati.
- Saper adottare nei laboratori tecnici comportamenti atti a garantire la sicurezza. Cablare, verificare e collaudare impianti elettrici.
- Realizzare progetti di difficoltà crescente, corredandoli di documentazione tecnica. Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti. Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT. Analizzare e dimensionare impianti elettrici domotici.
- Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti e apparati. Utilizzare software grafici e dedicati.
- Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse.
- Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti. Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione.
- Cablare, verificare e collaudare impianti elettrici. Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo. Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici.
- Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse. Saper adottare nei laboratori tecnici comportamenti atti a garantire la sicurezza.
- Analizzare il processo produttivo e la sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali.
- Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore. Applicare le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza e adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione. Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse. Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, dell'influenza dell'errore umano ed adottare comportamenti adeguati.

### 3. Contenuti / Conoscenze suddivisi per moduli / periodi / settimane

#### I TRIMESTRE ( 13 settimane)

<b>MODULO 1 – IMPIANTI INDUSTRIALI ( prima parte)</b>	
Teoria: Avviamento diretto MAT	
Grafica: Schemi elettrici e relazioni	
Pratica: Cablaggio e collaudo avviamento diretto MAT	
<i>Tempi: 4 settimane - Settembre - Ottobre</i>	
<b>Conoscenze:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le caratteristiche e i componenti necessari per l'avviamento diretto di un MAT.</li> <li>• Conoscere i simboli, gli schemi e le modalità di identificazione di componenti, cavi, contatti, morsetti.</li> <li>• Conoscere le principali soluzioni per la sicurezza</li> </ul>	<b>Abilità :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper realizzare schemi elettrici per l'avviamento diretto di un MAT</li> <li>• Comprendere i pericoli connessi all'avviamento di MAT e al loro impiego e sistemi di sicurezza impiegabili.</li> </ul>
<b>Contenuti teorici:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componenti impiegati: pulsanti, contattori, termiche, fusibili. Simboli e funzione.</li> <li>• Modalità di rappresentazione grafica e denominazione. Schemi di comando e segnalazione e multi filare di potenza.</li> <li>• Principio di funzionamento. Autoalimentazione.</li> <li>• Sicurezza delle persone sul posto di lavoro.</li> </ul>	<b>Esercitazioni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercitazione scritto/grafica. Avviamento diretto. Circuito di comando e segnalazione. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tavola 1. Schema multi filare</li> <li>○ Tavola 2. Schema funzionale + relazione</li> </ul> </li> <li>• Esercitazione pratica. Cablaggio e collaudo dell'avviamento diretto MAT</li> </ul>

<b>MODULO 2 – IMPIANTI INDUSTRIALI (seconda parte)</b>	
Teoria: Impianti elettrici per l'automazione in logica cablata	
Grafica: Schemi elettrici e relazioni	
Pratica: Cablaggio e collaudo impianti industriali proposti a teoria	
<i>Tempi: 8 settimane - Ottobre – Dicembre</i>	
<b>Conoscenze:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i componenti impiegati, i loro simboli e il loro funzionamento.</li> <li>• Saper disegnare schemi elettrici per l'avviamento e l'inversione del senso di marcia con MAT.</li> <li>• Conoscere i componenti impiegati per la protezione di questi impianti.</li> </ul>	<b>Abilità :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere e saper realizzare, graficamente e praticamente, impianti elettrici industriali (nastri trasportatori, apricancello, ...) note le specifiche richieste rispettando le norme di sicurezza.</li> <li>• Saper simulare gli impianti studiati usando CadeSimu</li> </ul>
<b>Contenuti teorici:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componenti: finecorsa, timer, fotocellule.</li> <li>• Teleavviamento diretto manuale con arresto in FC e riavvio temporizzato.</li> <li>• Teleinversione manuale.</li> <li>• Apricancello automatico. Avviamento stella – triangolo. Telecommutazione.</li> <li>• Semaforo in logica cablata.</li> </ul>	<b>Esercitazioni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercitazione scritto/grafica. Avviamento diretto MAT con arresto in FC e riavvio temporizzato. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tavola 1. Schema multi filare</li> <li>○ Tavola 2. Schema funzionale + relazione</li> </ul> </li> <li>• Esercitazione scritto/grafica 2. Teleinversione del senso di marcia. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tavola 3. Schema multi filare</li> <li>○ Tavola 4. Schema funzionale + relazione</li> </ul> </li> <li>• Simulazione degli schemi realizzati con CadeSimu.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercitazione pratica. Cablaggio e collaudo avviamento diretto MAT con arresto in FC e riavvio temporizzato.</li> <li>• Esercitazione pratica. Cablaggio e collaudo teleinvertitore.</li> </ul>
--	--

## Recupero / Ripasso

Tempi: 1 settimana – Distribuito nell’arco del trimestre

## II PENTAMESTE ( 20 settimane)

<b>MODULO 3 – IMPIANTI ELETTRICI DOMOTICI</b>	
Teoria: Tecniche domotiche e progetto delle linee domotiche di un impianto civile	
Grafica: Documentazione di progetto	
Tempi: 6 settimane - Gennaio / Febbraio	
<b>Conoscenze:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la struttura e i componenti domotici (luce/ tapparelle).</li> <li>• Conoscere le modalità di collegamento e di programmazione.</li> </ul>	<b>Abilità :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper dimensionare l’impianto luce/tapparelle di un’abitazione nello standard SCS</li> <li>• Saper valutare soluzioni domotiche volte a massimizzare l’efficienza energetica</li> <li>• Saper confrontare i vari standard commerciali</li> <li>• Saper realizzare gli schemi elettrici al CAD</li> </ul>
<b>Contenuti teorici:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domotica. Definizione, caratteristiche, impieghi, vantaggi.</li> <li>• Disamina e raffronti con altre tecnologiche domotiche.</li> <li>• Soluzioni per l’efficienza energetica.</li> <li>• Standard SCS Bticino.</li> <li>• Componenti base e topologia di un impianto domotico SCS.</li> <li>• Tecniche di programmazione.</li> <li>• Rappresentazione grafica</li> </ul>	<b>Esercitazioni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercitazione scritto grafica. Dimensionamento dell’impianto luce domotico di un’abitazione. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tavola 1. Planimetria quotata e arredata.</li> <li>○ Tavola 2. Disposizione e identificazione dei componenti.</li> <li>○ Tabella 1. Dotazioni impiantistiche e programmazione.</li> <li>○ Tavola 3. Linea bus.</li> <li>○ Tavola 4. Linea energia.</li> </ul> </li> <li>• Esercitazione dimostrativa ai pannelli didattici Bticino e/o Esercitazione dimostrativa quadro Konnex. Eventuale proposizione del corso online Konnex eCampus.</li> </ul>

<b>MODULO 4 – PROGETTO DI IMPIANTI ELETTRICI CIVILI</b>	
Teoria: Progetto impianto elettrico abitazione: linee FM e quadro abitazione	
Grafica: Documentazione di progetto	
Tempi: 6 settimane - Febbraio - Marzo	
<b>Conoscenze:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le caratteristiche del sistema TT e le modalità di protezione dai contatti indiretti</li> <li>• Conoscere i criteri di protezione dalle sovracorrenti</li> <li>• Conoscere i criteri per il dimensionamento dei cavi con posa interrata.</li> </ul>	<b>Abilità :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper dimensionare il quadro elettrico di un’abitazione nel rispetto dei criteri di protezione dalle sovracorrenti e dal contatto indiretto e diretto sia manualmente che con l’ausilio di sw tecnici, producendo la necessaria documentazione grafica.</li> </ul>
<b>Contenuti teorici:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema di distribuzione TT.</li> <li>• Impianto di terra. Struttura e calcolo della RE.</li> </ul>	<b>Esercitazioni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercitazione scritto/grafica. Dimensionamento quadro abitazione</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protezione dal contatto indiretto nel sistema TT con Id coordinato con l'impianto di terra. Modalità di funzionamento e dati di targa di un Id.</li> <li>• Sovraccarico. Criteri di protezione con interruttore magneto termico e con fusibile.</li> <li>• Corrente di cortocircuito. Componente simmetrica e transitoria. Fattore di cresta. Corrente di cresta. Potere di interruzione e chiusura di un interruttore. Verifica dell'energia specifica passante. Portata dei cavi con posa interrata.</li> <li>• Tisystem. Modalità di impiego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dimensionamento quadro abitazione</li> <li>○ Schema unifilare.</li> <li>○ Report con Ti System</li> </ul>
--	--

### **MODULO 5 - RIFASAMENTO**

Teoria: Rifasamento di un impianto industriale

Grafica: Relazione / esercizi.

Tempi: 3 settimane – Marzo-Aprile

<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapere in cosa consiste il rifasamento, quando e perché è opportuno rifasare</li> <li>• Conoscere le varie modalità di rifasamento attuabili</li> <li>• Conoscere le conseguenze del rifasamento</li> </ul>	<p><b>Abilità :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere, dato un impianto elettrico, se è opportuno rifasarlo e quale soluzione impiegare.</li> <li>• Saper dimensionare le batterie di rifasamento e le relative protezioni.</li> <li>• Saper valutare i costi approssimati della penale in caso di mancato rifasamento.</li> </ul>
<p><b>Contenuti teorici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione. Cause di un basso cos fi. Scopo.</li> <li>• Modalità di rifasamento.</li> <li>• Vantaggi economici e progettuali.</li> <li>• Penale e suo calcolo di massima</li> </ul>	<p><b>Esercitazioni:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercitazione scritto/grafica. Scelta del rifasamento applicata ad un caso pratico. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relazione</li> <li>○ Tavola. Schema di rifasamento.</li> </ul> </li> </ul>

### **MODULO 8 - ZELIO E LA LOGICA PROGRAMMABILE**

Pratica: Zelio. Cablaggio, implementazione dei software e collaudo

Tempi: 3 settimane –Maggio

<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i linguaggi di programmazione ( teoria svolta a Sistemi)</li> <li>• Conoscere le modalità di simulazione e di implementazione del SW</li> <li>• Conoscere le tecniche di cablaggio e collaudo</li> </ul>	<p><b>Abilità :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper simulare il comportamento dei SW realizzati</li> <li>• Saper trasferire i Sw sullo Zelio</li> <li>• Saper cablare i quadri necessari alla realizzazione delle funzionalità richieste.</li> </ul>
<p><b>Contenuti teorici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi base dei linguaggi di programmazione</li> <li>• Simulazione dei programmi sviluppati a Sistemi</li> <li>• Trasferimento del SW sugli Zelio</li> <li>• Cablaggio dei quadri contenenti Zelio</li> </ul>	<p><b>Esercitazioni:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avviamento diretto di un MAT.</li> <li>• Avviamento diretto con arresto su finecorsa e riavvio temporizzato.</li> <li>• Teleinversione di un MAT.</li> <li>• Impianto semaforico semplice.</li> <li>• Apricancello</li> <li>• Telecommutazione di 2 o 3 motori.</li> </ul>

## **Recupero / Ripasso**

*Tempi: 2 settimane – Distribuite nell'arco del pentamestre*

La parte “grafica” dei vari moduli comprende tutte le attività al PC più le relazioni, anche se scritte a mano. La parte “pratica” comprende le esercitazioni di cablaggio, programmazione Zelio, PLC ed eventuali altri dispositivi, e collaudo degli impianti.

Le esercitazioni di cablaggio e quelle grafiche in alcuni casi verranno svolte contemporaneamente dividendo la classe in squadre che si alterneranno nei due laboratori; i tempi di svolgimento riportati sono pertanto puramente indicativi e potrebbero non coincidere con la durata indicata dei rispettivi moduli.

Il programma proposto potrà subire variazioni, nella sequenza e nel grado di approfondimento dei contenuti, in funzione del livello di apprendimento e di interesse della classe.

## **4. METODOLOGIA**

### ***Didattica in presenza***

Il corso è sviluppato in forma modulare: normalmente ciascun modulo viene introdotto attraverso una lezione frontale espositiva cui fa seguito una lezione dialogata nella quale si fa spesso ricorso ad esempi pratici. Seguono poi una serie di esercitazioni che, a seconda degli argomenti sviluppati, possono consistere in:

- Attività finalizzate ad applicare/acquisire conoscenze, abilità e competenze organizzate sotto forma di lavori individuali o di gruppo, attività di ricerca, cooperative learning. Tali attività, descrittive o di progetto, faranno in alcuni casi uso dello strumento informatico per completare gli aspetti grafici, le simulazioni, la progettazione, la documentazione online e la parte testuale.
- Attività di programmazione, cablaggio e collaudo da svolgersi nel laboratorio di impianti

## **5. ATTREZZATURE E STRUMENTI**

- Libro di testo e appunti personali
- Materiale digitalizzato fornito dai docenti (pdf, doc, ecc...)
- Manuali e cataloghi tecnici
- Ricerche su internet
- Personal computer / LIM
- Laboratori ( per le esercitazioni pratiche)

## **6. LIBRI DI TESTO**

- Tecnologia e progettazione dei sistemi elettrici ed elettronici – Vol. 2 - AA.VV. – Hoepli
- Ortolani, Venturi - MANUALE di ELETTROTECNICA e AUTOMAZIONE – ed HOEPLI

## **7. MODALITA' DI VALUTAZIONE**

- Verifiche formative e descrittori di valutazione tra parentesi:
  - Conoscenze ( dialogo, domande da posto)
  - Comprensione, analisi, sintesi (esercizi in classe / alla lavagna)
  - Autovalutazione (set di domande proposte agli allievi sugli argomenti trattati)
  - Partecipazione ed impegno(Interventi pertinenti, tempi di consegna, comportamento)

- Verifiche formative e descrittori di valutazione tra parentesi:
  - Conoscenze ( dialogo, domande da posto, interventi pertinenti)
  - Comprensione, analisi, sintesi (esercizi in classe / alla lavagna)
  - Autovalutazione (set di domande proposte agli allievi sugli argomenti trattati)
  - Partecipazione ed impegno (interventi pertinenti, tempi di consegna, comportamento)
- Verifiche sommative:
  - Verifiche scritte ( problemi, progetti, esercizi e/o risposte aperte)
  - Colloqui orali
  - Prove pratiche ( correttezza di cablaggi, misure, collaudi ma anche tempi e modalità di svolgimento delle prove)
  - Relazioni tecniche ( eventualmente comprensive di tavole Cad, simulazioni, report di software tecnici,...)
- Tipo e numero minimo di valutazioni sommative a periodo didattico:
  - Verifiche scritte: minimo 1 a periodo.
  - Colloqui orali: minimo 1 a periodo.
  - Prove pratiche: minimo 1 a periodo.
  - Relazioni tecniche / esercitazioni da realizzare in classe e/o da completare a casa: minimo 1 a periodo.
- Modalità di valutazione:
  - La valutazione delle verifiche viene effettuata con punteggio dal 2 al 10, secondo le indicazioni e le griglie contenute nel POF.
  - La valutazione delle prove può impiegare le griglie concordate a livello di dipartimento oppure scaturire dalla somma di punteggi riportati sulla prova stessa opportunamente proporzionati al grado di correttezza della relativa risposta. I descrittori presenti sulle griglie assumono un diverso peso in funzione della specifica prova oggetto di valutazione.
  - Come deciso a livello di dipartimento le valutazioni delle prove scritte (verifiche, interrogazioni scritte) e orali contribuiranno a definire il *voto di teoria* mentre le valutazioni pratiche, siano esse di cablaggio e collaudo di impianti o di realizzazione di schemi elettrici, progetti, simulazioni, relazioni, compiti a casa (se valutati), *salvo diversa indicazione*, costituiranno il *voto pratico*. A fine periodo didattico la valutazione complessiva sarà ottenuta mediando in forma pesata (60% teoria e 40% pratica) le 2 medie risultanti . Il minor peso attribuito alla parte pratica trova giustificazione nel fatto che le attività laboratoriali consentono ampi margini di collaborazione tra gli allievi e tempi di svolgimento più elastici. Sarà discrezione dell'insegnante, sulla base di tutti gli elementi a sua disposizione, decidere se approssimare il voto risultante all'intero superiore o inferiore.
- Le interrogazioni orali, nel numero minimo indicato al punto precedente, riguarderanno l'intero programma svolto fino al momento della verifica.
- Eventuali interrogazioni di recupero di prove scritte, richieste dagli allievi, dovranno svolgersi entro 15 giorni dalla data di riconsegna dell'elaborato corretto salvo diverse indicazioni del docente.

## **8. INTERVENTI E TEMPI DI RECUPERO**

- Recupero in itinere nel corso dell'anno in funzione delle necessità rilevate