

			ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE "BETTY AMBIVERI" – PRESEZZO (Bg)		
Md D_001		PROGETTAZIONE DISCIPLINARE			
Directory/file:		Data emissione: 05/09/14		Rev: 0	

**PROGETTAZIONE del DIPARTIMENTO di TECNOLOGIE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE–
ALTERNANZA S/L**

Indirizzo/i di studio:

I P I A

- I e F P -

(Settore Elettrico)

**Le ore presenti nelle varie Unità Didattiche non tengono conto delle ore svolte in
azienda come alternanza (rappresentano le ore curricolari)**

1. Premessa

La programmazione disciplinare è predisposta sull'intero percorso di studio suddiviso ed è predisposta in unità formative. Sono riportate tutte le unità formative delle classi avviate nel corso dell' **a.s. 2022 - 2023**

Operatore Meccanico: installazione e cablaggio di componenti elettrici, elettronici e fluidi

Le discipline interessate sono:

IeFP "Operatore Meccanico: installazione e cablaggio di componenti elettrici, elettronici e fluidi

Primo anno: Tecnologie Elettriche – Automazione – Laboratorio Elettrico

Secondo anno: Tecn. Elettr. – Automazione – Laboratorio Elettrico – ASL

Terzo anno: Tecn. Elettr. – Automazione – Laboratorio Elettrico – ASL

2. Normativa di riferimento

D.M. 22 agosto 2007 N. 139 (assolvimento dell'obbligo)

L. 30 ottobre 2008 N. 169 (Cittadinanza e Costituzione)

D.D.G. n. 9798 del 24 ottobre 2011 – Allegato A) – Obbiettivi specifici di apprendimento –

DECRETO 24 maggio 2018, n. 92 Regolamento recante la disciplina dei profili di uscita degli indirizzi di studio dei percorsi di istruzione professionale, ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 61, recante la revisione dei percorsi dell'istruzione professionale nel rispetto dell'articolo 117 della Costituzione, nonché raccordo con i percorsi dell'istruzione e formazione professionale, a norma dell'articolo 1, commi 180 e 181, lettera d), della legge 13 luglio 2015, n. 107. (18G00117)

UNITA' FORMATIVE

OPERATORE MECCANICO

- INSTALLAZIONE E CABLAGGIO DI COMPONENTI ELETTRICI, ELETTRONICI E FLUIDI -

PRIMO ANNO (I AM / IeFP)

DISCIPLINE: Tecnologie Elettriche – Automazione – Laboratorio Elettrico

Unità formativa **EP 1 – DISEGNO ELETTRICO** classe 1^a Operatore Meccanico– Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 20 **Disciplina:** esercitazioni pratiche **Periodo di realizzazione:** settembre – novembre

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
DISEGNO ELETTRICO Schemi elettrici per impianti civili	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere i segni grafici e codici letterali fondamentali definiti dalle norme CEI Saper disegnare semplici schemi di impianti elettrici Saper identificare il tipo di schema relativo a impianti elettrici civili 	<ul style="list-style-type: none"> Aspetto grafico, funzione e codice letterale dei seguenti simboli: interruttore, deviatore, commutatore, invertitore, presa, punto luce, scatola di derivazione, ronzatore, suoneria, trasformatore, alimentatore, pulsante, diodo, resistore, condensatore. Schemi elettrici per impianti civili: funzionale, montaggio, topografico, unifilare Disegno di semplici impianti elettrici nel rispetto della Norme CEI .

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare il progetto e la documentazione tecnica per predisporre le diverse fasi di attività 	<ul style="list-style-type: none"> Principali terminologie tecniche Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti Simbologia impianti elettrici Tipologie di impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Illustrazione di un caso reale dell'impianto elettrico di un appartamento, sulla base della planimetria: sala, corridoio, cucina, bagno, camera	libro di testo	lezioni frontali	2
2	Riferimenti alle norme CEI per il disegno degli impianti	libro di testo	lezioni frontali	2
3	Esercitazioni pratiche: disegno di semplici impianti elettrici di appartamenti	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	16

Unità formativa **EP 2 - IMPIANTI CIVILI** classe 1^a Operatore meccanico

N. ore 50 **Disciplina:** esercitazioni pratiche **Periodo di realizzazione:** dicembre – giugno

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
IMPIANTI CIVILI • Realizzazione in simulazione dell'impianto elettrico di un appartamento	<ul style="list-style-type: none"> Individuare i tracciati e le apparecchiature necessarie alla realizzazione di semplici impianti civili Disegnare gli schemi costruttivi dell'impianto Realizzare impianti elettrici su progetto/disegno in laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Impianto interrotto e presa di corrente Impianto deviato Impianto invertito Impianti con regolatore di luminosità, crepuscolare e orari Impianti di illuminazione con lampade fluorescenti Impianti di segnalazione acustica, suoneria e ronzatori

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare il progetto e la documentazione tecnica per predisporre le diverse fasi di attività Applicare criteri di organizzazione del proprio lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> Principali terminologie tecniche Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti Simbologia impianti elettrici Tecniche di pianificazione Tipologie di impianti elettrici
Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> Individuare materiali, strumenti, attrezzature per le diverse fasi di attività sulla base del progetto e della documentazione tecnica Applicare procedure e tecniche di approntamento strumenti e attrezzature 	<ul style="list-style-type: none"> Distinta dei materiali Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici Tipologia delle principali attrezzature di misura e di controllo Tipologie e caratteristiche del materiale per le reti elettriche Tipologie delle principali attrezzature e strumenti per la realizzazione di impianti elettrici
Effettuare la posa delle canalizzazioni, seguendo le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> Applicare tecniche di tracciatura e scanalatura Individuare il posizionamento di scatole e cassette di derivazione da incasso Applicare tecniche di posizionamento e fissaggio Utilizzare tecniche di sorpasso tra le canalizzazioni e di raccordo con i quadri elettrici Applicare procedure di giunzione dei canali metallici 	<ul style="list-style-type: none"> Caratteristiche funzionali e campi di applicazione delle canalizzazioni Tecniche di taglio a misura, adattamento, giunzione e fissaggio delle canalizzazioni Tecniche di tracciatura, posizionamento e fissaggio
Predisporre e cablare l'impianto elettrico nei suoi diversi componenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e sulla base delle specifiche progettuali e delle schede tecniche	<ul style="list-style-type: none"> Identificare i cavi mediante targhette Applicare metodi di collegamento dei cavi alle apparecchiature e ai quadri elettrici Utilizzare i dispositivi di protezione individuale 	<ul style="list-style-type: none"> Caratteristiche dei conduttori elettrici Caratteristiche delle apparecchiature per impianti elettrici civili ed industriali Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) Modalità di cablaggio Schemi elettrici Tecniche di installazione e adattamento delle componenti dell'impianto

		<ul style="list-style-type: none"> Tecniche di posa dei cavi e di lavorazione del quadro elettrico Tipologie di isolamento
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> Individuare e utilizzare strumenti di misura Utilizzare tecniche di test di funzionamento dell'impianto elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa CEI di settore Strumenti di misura e controllo Tecniche di verifica di impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Illustrazione di un caso reale di realizzazione di un'abitazione. Planimetria e individuazione esigenze del cliente.	libro di testo	lezioni frontali	4
2	Comandi elettrici: funzionamento e connessioni	libro di testo	lezioni frontali	2
3	Dispositivi di illuminazione e dispositivi acustici: funzionamento e connessioni	libro di testo	lezioni frontali	2
5	Dimensionamento dei cavi	libro di testo	lezioni frontali	2
6	Esercitazioni pratiche: realizzazione in laboratorio di semplici impianti di illuminazione	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	40

Unità formativa **EP 3 – MISURE ELETTRICHE** classe 1^a Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 35 **Disciplina:** esercitazioni pratiche **Periodo di realizzazione:** settembre – febbraio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
MISURE ELETTRICHE Misura delle principali grandezze elettriche	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere le caratteristiche fondamentali degli strumenti per misura di grandezze elettriche Saper utilizzare semplici strumenti di misura 	<ul style="list-style-type: none"> Uso del multimetro digitale e della pinza amperometrica Misure con voltmetro, amperometro,

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> Individuare e utilizzare strumenti di misura 	<ul style="list-style-type: none"> Strumenti di misura e controllo
Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> Applicare procedure e tecniche di approntamento strumenti e attrezzature 	<ul style="list-style-type: none"> Modalità di taratura degli strumenti di controllo delle grandezze elettriche Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici Tipologia delle principali attrezzature di misura e di controllo

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Amperometro, voltmetro : il concetto di inserzione in serie e in parallelo	libro di testo	lezioni frontali	5
3	Esercitazioni pratiche: misure di resistenza, tensione, corrente, e potenza su semplici circuiti elettrici	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	30

Unità formativa **EP 4 – CAD ELETTRICO** classe 1^a Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 35 **Disciplina:** esercitazioni pratiche **Periodo di realizzazione:** febbraio – giugno

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
CAD ELETTRICO software dedicato alla simulazione e alla progettazione	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare strumenti informatici per la realizzazione e l'analisi di schemi e circuiti elettrici 	<ul style="list-style-type: none"> Uso del software di simulazione Uso del software di disegno

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato 	<ul style="list-style-type: none"> Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici Principali terminologie tecniche Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti Simbologia impianti elettrici
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> Individuare e utilizzare strumenti di misura 	<ul style="list-style-type: none"> Strumenti di misura e controllo

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Uso del software di simulazione multisim	PC e software dedicato	Pratica operativa	15
2	Uso del software di disegno CAD	PC e software dedicato	Pratica operativa	20

Unità formativa **EL 1 – RETI ELETTRICHE IN CORRENTE CONTINUA** classe 1^a Operatore Meccanico –
Istallazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 36 **Disciplina: Tecnologie elettriche** **Periodo di realizzazione: settembre – gennaio**

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
FENOMENI E GRANDEZZE ELETTRICHE	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere la struttura atomica della materia. • Conoscere le grandezze elettriche fondamentali V, I, P e loro unità di misura. • Operare correttamente le misure di V, I. • Saper riconoscere gli elementi di una rete elettrica; • Saper applicare i teoremi ed i principi fondamentali a semplici circuiti elettrici; saper applicare il concetto di bilancio energetico e di rendimento; • Conoscere i condensatori ed il relativo concetto di capacità; • Saper eseguire i calcoli elementari sulle caratteristiche di reti di condensatori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cariche elettriche e modello atomico; • Conduttori, isolanti, semiconduttori. • Concetto di corrente elettrica, differenza di potenziale, potenza ed energia elettrica; • Strumenti elettrici di misura e verifica sperimentale della legge di Ohm. • Elementi di una rete elettrica: rami, nodi, maglie; • Principi di Kirchhoff • Definizione di resistenze in serie e in parallelo; • Calcolo di Resistenza equivalente da resistenze in serie e in parallelo; • Principio di sovrapposizione degli effetti; • Concetto di potenza ed energia elettrica e loro misura; • Effetto termico della corrente; • Legge di Joule; • Condensatori: costituzione, identificazione, collegamento; • Carica e scarica del condensatore;

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare materiali, strumenti, attrezzature per le diverse fasi di attività sulla base del progetto e della documentazione tecnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Modalità di taratura degli strumenti di controllo delle grandezze elettriche • Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici • Tipologia delle principali attrezzature di misura e di controllo • Tipologie e caratteristiche del materiale per le reti elettriche
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare e utilizzare strumenti di misura 	<ul style="list-style-type: none"> • Strumenti di misura e controllo

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	Siti web di settore; appunti	lezioni frontali	12
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	
3	Esercizi in classe	Siti web di settore; appunti		6
4	Esercitazioni : Misurazione di grandezze elettriche in semplici circuiti resistivi montati su Bread Board – Utilizzo di software di simulazione di circuiti elettrici	Strumentazione di laboratorio	Lavori di gruppo	12
5	Momenti di consolidamento e recupero	Siti web di settore; appunti	Lavori di gruppo	6

Unità formativa **EL 2 – IMPIANTI ELETTRICI A BASSA TENSIONE** classe 1^a Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 30 **Disciplina: Tecnologie elettriche** **Periodo di realizzazione: febbraio – giugno**

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
IMPIANTI ELETTRICI IN BASSA TENSIONE • Realizzazione in simulazione dell'impianto elettrico di un appartamento	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i principali effetti della corrente sul corpo umano; • Conoscere l'oggetto e lo scopo della normativa C.E.I. 64/8; • Conoscere i sistemi di protezione contro contatti diretti e indiretti; • Conoscere le apparecchiature di manovra, di utilizzazione e di protezione di un impianto; • Conoscere un metodo di misura della resistenza di un impianto di terra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Effetti della corrente elettrica sul corpo umano; • Contatti diretti ed indiretti; • Protezioni passive ed attive secondo la normativa C.E.I. vigente; • Apparecchiature di manovra e di utilizzazione; • Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, le sovratensioni e i disturbi elettrici; • Cavi elettrici: caratteristiche, classificazioni e metodi di riconoscimento; • Impianti di terra ed interruttori differenziali.

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare modalità di pianificazione e organizzazioni delle attività nel rispetto delle norme di sicurezza e igiene 	<ul style="list-style-type: none"> • Normative di sicurezza, igiene, salvaguardia ambientale di settore • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici • Tipologie di impianti elettrici
Predisporre e cablare l'impianto elettrico nei suoi diversi componenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e sulla base delle specifiche progettuali e delle schede tecniche	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare i dispositivi di protezione individuale 	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche delle apparecchiature per impianti elettrici civili ed industriali • Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI)
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare procedure di verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione e sicurezza 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa CEI di settore

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	Siti web di settore, appunti	lezioni frontali	33

Unità formativa **AUT 1 – ELABORATORE ELETTRONICO** classe 1^a Operatore Meccanico
– Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 20 **Disciplina:** Automazione **Periodo di realizzazione:** settembre – novembre

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
STRUTTURA E FUNZIONAMENTO DEL PERSONAL COMPUTER	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i concetti fondamentali delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT) e le varie parti di un computer • Acquisire competenze nell'uso delle normali funzioni di un personal computer, ed in particolare nella gestione dei file. • Saper utilizzare almeno un software applicativo di settore 	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura e funzionamento del PC • Memorie • Periferiche • Software di sistema • Windows 10 • Software: Office; Multisim.

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato 	<ul style="list-style-type: none"> • Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	Siti web di settore, appunti	lezioni frontali	8
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	
3	Esercitazioni di laboratorio	PC	Lavori individuali	10
4	Momenti di consolidamento e recupero	Siti web di settore, appunti	Lavori individuali	2

Unità formativa **AUT 2 – ALGEBRA BOOLEANA** classe 1^a Operatore Meccanico –
Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 20 **Disciplina:** Automazione **Periodo di realizzazione:** novembre - gennaio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
ALGEBRA BOOLEANA: <ul style="list-style-type: none"> • Espressioni ed equazioni booleane • Funzioni booleane 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper disegnare lo schema logico di una rete combinatoria partendo dall'espressione algebrica, sia attraverso porte logiche che contatti elettromeccanici NC e NA. • Dato un circuito logico saper ricavare l'espressione algebrica della funzione implementata 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporzioni logiche ed elementi binari • Costanti e variabili booleane • Operazioni fondamentali • Tabella delle combinazioni • Operazioni logiche derivate • Espressioni ed equazioni booleane • Proprietà algebriche • Software applicativi: Multisim.

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato 	<ul style="list-style-type: none"> • Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche di test di funzionamento dell'impianto elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Strumenti di misura e controllo • Tecniche di verifica di impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	Siti web di settore, appunti	lezioni frontali	8
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	
3	Esercitazioni di laboratorio	PC	Lavori individuali	10
4	Momenti di consolidamento e recupero	Siti web di settore, appunti	Lavori individuali	2

Unità formativa **AUT 3 – ARCHITETTURA DEI SISTEMI DI CONTROLLO** classe 1^a Operatore Meccanico –
Istallazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 26 **Disciplina: Automazione** **Periodo di realizzazione: febbraio – maggio**

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
CONCETTI DI BASE DEL CONTROLLO AUTOMATICO: <ul style="list-style-type: none"> • Schemi a blocchi funzionali • Regolatori industriali 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper disegnare lo schema a blocchi funzionale di semplici impianti e processi automatici. • Conoscere le principali caratteristiche dei controlli automatici a catena aperta e a catena chiusa. • Conoscere le principali problematiche legate alle regolazioni industriali 	<ul style="list-style-type: none"> • Comando, regolazione, controllo • Classificazione fondamentale: catena aperta e catena chiusa • Tipi di segnali • Elementi caratteristici degli schemi funzionali • Algebra degli schemi a blocchi funzionali • Sintesi di uno schema a blocchi • Regolatori • Software applicativi

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato 	<ul style="list-style-type: none"> • Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	Siti web di settore, appunti	lezioni frontali	12
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	
3	Esercitazioni di laboratorio	PC	Lavori individuali	10
4	Momenti di consolidamento e recupero	Siti web di settore, appunti	Lavori individuali	4

UNITA' FORMATIVE

OPERATORE MECCANICO

(installazione e cablaggio di componenti elettrici, elettronici e fluidi)

SECONDO ANNO (II AM / IeFP)

DISCIPLINE: Tecn. Elettr. – Automazione – Laboratorio Elettrico – ASL

Unità formativa **EP 2.1 – CAD ELETTRICO** classe II ~~Quarta~~
~~Marzo~~ - Installazione e cablaggio di componenti
 elettrici elettronici e fluidici

N. ore 15

Disciplina: Lab. Elettrico

Periodo di realizzazione: Ottobre – Maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
CAD ELETTRICO software dedicato alla simulazione e alla progettazione	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare strumenti informatici per la realizzazione e l'analisi di schemi e circuiti elettrici Utilizzare moduli logici universali in installazioni domestiche e semplici sistemi di automazione 	<ul style="list-style-type: none"> Uso del software di simulazione Uso del software di disegno

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K5 - Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato Utilizzare il progetto e la documentazione tecnica per predisporre le diverse fasi di attività 	<ul style="list-style-type: none"> Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici Principali terminologie tecniche Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti Simbologia impianti elettrici
K6 - Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> Applicare procedure e tecniche di approntamento strumenti e attrezzature 	<ul style="list-style-type: none"> Modalità di utilizzo degli strumenti di controllo delle grandezze elettriche Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di schemi elettrici
K8 - Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e contrastare affaticamento e malattie prof.	<ul style="list-style-type: none"> Applicare procedure, protocolli e tecniche di igiene, pulizia e riordino degli spazi di lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> Procedure, protocolli, tecniche di igiene, pulizia e riordino Elementi di organizzazione del lavoro
K11 - Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> Individuare e utilizzare strumenti di misura Utilizzare tecniche di test di funzionamento dell'impianto elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> Strumenti di misura e controllo Tecniche di verifica di impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Uso del software di simulazione Multisim	PC e software dedicato	Pratica operativa	8
2	Uso del software di disegno CAD	PC e software dedicato	Pratica operativa	8
3	Elementi di programmazione	PC e software dedicato	Pratica operativa	8
fin.	Recupero e/o approfondimento	PC e software dedicato	Pratica operativa	6

Prove intermedie:

Prove pratiche

Prova sommativa: codice EP 2.1

Unità formativa **EP 2.2 – QUADRI ELETTRICI** classe II

~~Quarta~~ ~~Marzo~~ - Installazione e cablaggio di
 componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 24

Disciplina :Lab. Elettrico

Periodo di realizzazione: Ottobre – Dicembre

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
IMPIANTI ELETTRICI <ul style="list-style-type: none"> Realizzazione in simulazione di quadri per azionamenti elettrici, servomeccanismi ed impianti di automazione 	<ul style="list-style-type: none"> Individuare i tracciati e le apparecchiature necessarie alla realizzazione di semplici impianti civili e industriali Disegnare gli schemi funzionali dell'impianto 	<ul style="list-style-type: none"> Impianti di teleavviamento di motori Impianti di teleinversione di m.a.t.

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K5 - Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'imp. elettrico	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare il progetto e la documentazione tecnica per predisporre le diverse fasi di attività Applicare criteri di organizzazione del proprio lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> Principali terminologie tecniche Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti Simbologia impianti elettrici Tecniche di pianificazione Tipologie di impianti elettrici

K6 - Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare materiali, strumenti, attrezzature per le diverse fasi di attività sulla base del progetto e della documentazione tecnica • Applicare procedure e tecniche di approntamento strumenti e attrezzature 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinta dei materiali • Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici • Tipologia delle principali attrezzature di misura e di controllo • Tipologie e caratteristiche del materiale per le reti elettriche • Tipologie delle principali attrezzature e strumenti per la realizzazione di impianti elettrici
K8 - Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e contrastare affaticamento e malattie prof.	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare procedure, protocolli e tecniche di igiene, pulizia e riordino degli spazi di lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedure, protocolli, tecniche di igiene, pulizia e riordino • Elementi di organizzazione del lavoro
K9 - Effettuare la posa delle canalizzazioni, seguendo le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare tecniche di tracciatura e scanalatura • Individuare il posizionamento di scatole e cassette di derivazione da incasso • Applicare tecniche di posizionamento e fissaggio • Utilizzare tecniche di sorpasso tra le canalizzazioni e di raccordo con i quadri elettrici • Applicare procedure di giunzione dei canali metallici 	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche funzionali e campi di applicazione delle canalizzazioni • Tecniche di taglio a misura, adattamento, giunzione e fissaggio delle canalizzazioni • Tecniche di tracciatura, posizionamento e fissaggio
K10 - Predisporre e cablare l'impianto elettrico nei suoi diversi componenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e sulla base delle specifiche progettuali e delle schede tecniche	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare i cavi mediante targhette • Applicare metodi di collegamento dei cavi alle apparecchiature e ai quadri elettrici • Utilizzare i dispositivi di protezione individuale 	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche dei conduttori elettrici • Caratteristiche delle apparecchiature per impianti elettrici civili ed industriali • Modalità di cablaggio • Schemi elettrici • Tecniche di installazione e adattamento delle componenti dell'impianto • Tecniche di posa dei cavi e di lavorazione del quadro elettrico • Tipologie di isolamento
K11 - Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare e utilizzare strumenti di misura • Utilizzare tecniche di test di funzionamento dell'impianto elettrico • Utilizzare i dispositivi di protezione individuale • Prefigurare forme comportamentali di prevenzione • D.Lsg. 81/2008 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa CEI di settore • Strumenti di misura e controllo • Tecniche di verifica di impianti elettrici
K14 - Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per altri e per l'ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare i dispositivi di protezione individuale • Prefigurare forme comportamentali di prevenzione • D.Lsg. 81/2008 	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) • Rischio elettrico

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Illustrazione di un caso reale di realizzazione di quadro di comando e individuazione esigenze del cliente.	schemari	lezioni frontali	2
2	Criteri di scelta dei materiali	Documentazione tecnica	lezioni frontali	2
3	Esercitazioni pratiche: realizzazione in laboratorio di semplici quadri di comando	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	18
fin.	Recupero e/o approfondimento	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	8

Prove intermedie:

Prove pratiche

Prova sommativa: codice EP 2.2

Unità formativa **EP 2.3 – QUADRI ELETTRICI e AUTOMAZIONE** classe II **Quarta Materia** - Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 42

Disciplina: Lab. Elettrico

Periodo di realizzazione: Gennaio – Maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
IMPIANTI ELETTRICI <ul style="list-style-type: none"> Realizzazione in simulazione di quadri per azionamenti elettrici, servomeccanismi ed impianti di automazione 	<ul style="list-style-type: none"> Individuare i tracciati e le apparecchiature necessarie alla realizzazione di semplici impianti civili e industriali Individuare i tracciati e le apparecchiature necessarie alla realizzazione di semplici impianti antintrusione, antincendio, videosorveglianza Disegnare gli schemi funzionali dell'impianto Realizzare semplici impianti di controllo in ambito civile ed industriale su progetto/disegno in laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Impianti di teleavviamento di motori Impianti di teleinversione di m.a.t. Impianti di comando e automazione cancelli Impianti di comando e automazione sistemi elevatori Collaudi e verifiche a termine lavori Sistemi antintrusione temi antincendio

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K5 - Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare il progetto e la documentazione tecnica per predisporre le diverse fasi di attività Applicare criteri di organizzazione del proprio lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> Principali terminologie tecniche Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti Simbologia impianti elettrici Tecniche di pianificazione Tipologie di impianti elettrici
K6 - Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> Individuare materiali, strumenti, attrezzature per le diverse fasi di attività sulla base del progetto e della documentazione tecnica Applicare procedure e tecniche di approntamento strumenti e attrezzature 	<ul style="list-style-type: none"> Distinta dei materiali Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici Tipologia delle principali attrezzature di misura e di controllo Tipologie e caratteristiche del materiale per le reti elettriche Tipologie delle principali attrezzature e strumenti per la realizzazione di impianti elettrici
K8 - Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e contrastare affaticamento e malattie prof.	<ul style="list-style-type: none"> Applicare procedure, protocolli e tecniche di igiene, pulizia e riordino degli spazi di lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> Procedure, protocolli, tecniche di igiene, pulizia e riordino Elementi di organizzazione del lavoro
K9 - Effettuare la posa delle canalizzazioni, seguendo le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> Applicare tecniche di tracciatura e scanalatura Individuare il posizionamento di scatole e cassette di derivazione da incasso Applicare tecniche di posizionamento e fissaggio Utilizzare tecniche di sorpasso tra le canalizzazioni e di raccordo con i quadri elettrici 	<ul style="list-style-type: none"> Caratteristiche funzionali e campi di applicazione delle canalizzazioni Tecniche di taglio a misura, adattamento, giunzione e fissaggio delle canalizzazioni Tecniche di tracciatura, posizionamento e fissaggio
K10 - Predisporre e cablare l'impianto elettrico nei suoi diversi componenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e sulla base delle specifiche progettuali e delle schede tecniche	<ul style="list-style-type: none"> Identificare i cavi mediante targhette Applicare metodi di collegamento dei cavi alle apparecchiature e ai quadri elettrici Utilizzare i dispositivi di protezione individuale 	<ul style="list-style-type: none"> Caratteristiche dei conduttori elettrici Caratteristiche delle apparecchiature per impianti elettrici civili ed industriali Modalità di cablaggio Schemi elettrici Tecniche di installazione delle componenti dell'impianto Tecniche di posa dei cavi e di lavorazione del quadro elettrico
K11 - Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> Individuare e utilizzare strumenti di misura Utilizzare tecniche di test di funzionamento dell'impianto elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa CEI di settore Strumenti di misura e controllo Tecniche di verifica di impianti elettrici Tipologie di isolamento
K14 - Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per altri e per l'ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare i dispositivi di protezione individuale Prefigurare forme comportamentali di prevenzione 	<ul style="list-style-type: none"> Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) Rischio elettrico D.Lsg. 81/2008

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Illustrazione di un caso reale di realizzazione di quadro di comando e individuazione esigenze del cliente.	schemari	lezioni frontali	3
2	Criteri di scelta dei materiali	Documentazione tecnica	lezioni frontali	3
3	Esercitazioni pratiche: Arduino - realizzazione in laboratorio di semplici applicazioni	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	20
4	Esercitazioni pratiche: realizzazione in laboratorio di semplici quadri di comando	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	30
fin.	Recupero e/o approfondimento	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	14

Prove intermedie:

Prove pratiche

Prova sommativa: codice EP 2.3

Unità formativa **EP 2.4 – MISURE ELETTRICHE** classe II Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 18

Disciplina: Lab.Elettrico

Periodo di realizzazione: Ottobre – Maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
MISURE ELETTRICHE Misura delle principali grandezze elettriche	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere le caratteristiche fondamentali degli strumenti per misura di grandezze elettriche Saper utilizzare gli strumenti di misura nelle funzioni fondamentali interpretando correttamente i valori riscontrati. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso del multimetro digitale e della pinza amperometrica Misure con voltmetro, amperometro Impiego di strumenti di misura, simulazione ed analisi computerizzata

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K6 - Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> Applicare procedure e tecniche di approntamento strumenti e attrezzature 	<ul style="list-style-type: none"> Modalità di taratura degli strumenti di controllo delle grandezze elettriche Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici Tipologia delle principali attrezzature di misura e di controllo
K7 – monitorare il funzionamento di strumenti ed attrezzature, curando le attività di manutenzione ordinaria.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare tecniche di controllo del funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> Tecniche di manutenzione
K11 - Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> Individuare e utilizzare strumenti di misura Identificare modalità e sequenze di svolgimento delle attività 	<ul style="list-style-type: none"> Strumenti di misura e controllo Tecniche di collaudo
K12 - Effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti elettrici, individuando eventuali anomalie e problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare tecniche di controllo del funzionamento Applicare metodiche di analisi degli esiti del collaudo 	<ul style="list-style-type: none"> Tecniche di misurazione di tensioni e segnali Tecniche di pianificazione degli interventi di monitoraggio e manutenzione ordinaria Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI)
K14 – Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per altri e per l'ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare i dispositivi di protezione individuale Prefigurare forme comportamentali di prevenzione 	<ul style="list-style-type: none"> Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) Rischio elettrico

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Amperometro, voltmetro: il concetto di inserzione in serie e in parallelo	Documentazione tecnica	lezioni frontali	2
2	Uso software di simulazione elettrica ed elettronica	PC e software dedicato	Pratica operativa	4
3	Esercitazioni pratiche: misure di resistenza, tensione, corrente e potenza su semplici circuiti elettrici in c.c. e c.a.	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	10
fin.	Recupero e/o approfondimento	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	4

Prove intermedie:

Test strutturati e Prove pratiche

Prova sommativa: codice EP 2.4

N. ore 34 **Disciplina: Tecn. Elettriche** **Periodo di realizzazione: Settembre – Gennaio**

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
Elettromagnetismo e Fenomeni elettrici in corrente alternata	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le leggi fondamentali dell'elettromagnetismo • Conoscere e saper risolvere semplici circuiti magnetici • Conoscere le funzioni periodiche alternate sinusoidali. • Conoscere i parametri di riferimento delle grandezze elettriche fondamentali in regime alternato . • Saper utilizzare il metodo simbolico per l'analisi delle reti in regime sinusoidale; • Saper applicare i teoremi ed i principi fondamentali a semplici circuiti elettrici in regime alternato • Saper applicare il concetto di bilancio energetico e di rendimento in regime sinusoidale ; • Conoscere il concetto di fattore di potenza e saper applicare i metodi di rifasamento in carichi fortemente reattivi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generalità sull'elettromagnetismo: leggi fondamentali • Induzione Magnetica, Flusso, F.M.M. • Legge di Hopkinson e circuiti magnetici • Grandezze periodiche sinusoidali • Frequenza, periodo, pulsazione, valor medio, picco-picco, valor efficace • Riferimento di fase, anticipo, ritardo • Corrispondenza grandezze sinusoidali-vettori rotanti • Rappresentazione polare e cartesiana dei vettori • Calcolo vettoriale • Circuito: <ul style="list-style-type: none"> -puramente ohmico -puramente induttivo -puramente capacitivo -circuiti RLC • Potenza in regime alternato • Teorema di Boucherot

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
CP17	<ul style="list-style-type: none"> • CP17-A5 • CP17-A6 	<ul style="list-style-type: none"> • CP17-C7
CP19	<ul style="list-style-type: none"> • CP19-A1 • CP19-A2 • CP19-A3 	<ul style="list-style-type: none"> • CP19-C1 • CP19-C2 • CP19-C3

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	libro di testo, appunti	lezioni frontali	16
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	
3	Esercizi in classe	libro di testo		7
4	Esercitazioni : Misurazione di grandezze elettriche in semplici circuiti resistivi montati su Bread Bord	Strumentazione di laboratorio	Lavori di gruppo	5
5	Momenti di consolidamento e recupero	libro di testo, fotocopie	Lavori di gruppo	6

Prove intermedie

Test strutturati e verifiche formative (sia orali che scritte)

Prova sommativa: codice EL 2.1

EL 2 – IMPIANTI ELETTRICI A BASSA TENSIONE classe II

Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 32 Disciplina: Tecn. Elettriche Periodo di realizzazione: febbraio – giugno

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
IMPIANTI ELETTRICI IN BASSA TENSIONE • Realizzazione in simulazione dell'impianto elettrico di una casa	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la struttura, il funzionamento di un impianto in funzione del carico elettrico convenzionale; • Conoscere e saper individuare le caratteristiche tecniche e gli ambiti di utilizzo delle differenti tipologie di cavi elettrici • Conoscere le principali tecniche di dimensionamento delle condutture elettriche; • Conoscere i dispositivi di protezione e saperne operare la scelta nell'ambito della progettazione impiantistica. • Saper operare in ambito illuminotecnico in termini di progettazione e verifica dell'idoneità di impianti esistenti e di nuova realizzazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impianti residenziali tradizionali; • Cavi elettrici: caratteristiche, cenni sul dimensionamento e scelta del cavo; • Elementi elettrici per impianti civili: lampade, prese, apparecchi di comando, siglatura cavi e dispositivi di protezioni; • Scelta dei dispositivi di protezione dalle sovracorrenti; • Illuminotecnica: grandezze fondamentali, sorgenti luminose; • Software applicativi: Ticino Tisystem, Gewiss Prolite;

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
CP18	• CP18-A1	
CP22	• CP22-A4	• CP22-C1 • CP22-C2
CP23	• CP23-A3	• CP23-C1 • CP23-C4
CP24	• CP24-A2 • CP24-A3 • CP24-A6	• CP24-C3 • CP24-C4 • CP24-C5

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	libro di testo, appunti	lezioni frontali	16
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	
3	Esercizi in classe	libro di testo		8
4	Esercitazioni : Misurazione di grandezze elettriche in semplici circuiti resistivi montati su Bread Bord	Strumentazione di laboratorio	Lavori di gruppo	4
5	Momenti di consolidamento e recupero	libro di testo, fotocopie	Lavori di gruppo	6

Prove intermedie

Test strutturati e verifiche formative (sia orali che scritte)

Prova sommativa:

La prova sommativa viene svolta all'interno dell'Unità formativa Pluridisciplinare UFP2.1 – “Professione Manutentore”.

Unità formativa **AL 2.1 – FORMAZIONE IN CONTESTO LAVORATIVO** classe II

Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 20

Disciplina: Alternanza

Periodo di realizzazione: Settembre – Maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO SICUREZZA NEGLI IMPIANTI ELETTRICI	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere il significato di “a regola d’arte” nella realizzazione degli impianti elettrici • Conoscere e mettere in atto le regole di comportamento definite dalle norme giuridiche preposte per la sicurezza • Conoscere la normativa tecnica nazionale per il settore elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> ① Leggi e norme preposte per la sicurezza. ① DM 37/2008 ① Classificazione dei sistemi elettrici ① Rischio elettrico ① Protezione contro i contatti accidentali ① Progettazione, realizzazione e installazione degli impianti elettrici ① Le verifiche sugli impianti elettrici.

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K8 - Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e di contrastare affaticamento e malattie professionali	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare procedure, protocolli e tecniche di igiene, pulizia e riordino degli spazi di lavoro • Adottare soluzioni organizzative della postazione di lavoro coerenti ai principi dell’ergonomia 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi di ergonomia • Procedure, protocolli, tecniche di igiene, pulizia e riordino
K14 - Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per altri e per l’ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare figure e norme di riferimento al sistema di prevenzione/protezione • Individuare le situazioni di rischio relative al proprio lavoro e le possibili ricadute su altre persone • Individuare i principali segnali di divieto, pericolo e prescrizione tipici delle lavorazioni del settore • Adottare comportamenti lavorativi coerenti con le norme di igiene e sicurezza sul lavoro e con la salvaguardia/sostenibilità ambientale • Adottare i comportamenti previsti nelle situazioni di emergenza • Utilizzare i dispositivi di protezione individuale e collettiva 	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lsg. 81/2008: principi generali • Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) e collettiva • Metodi per l’individuazione e il riconoscimento delle situazioni di rischio • Rischio elettrico • Normativa ambientale e fattori di inquinamento

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Attività in aula/laboratorio	Libro di testo, dispense e strumentazione di laboratorio	lezioni frontali e pratica operativa	24
2	Attività pratica in azienda (Stage aziendali)	Dispositivi di protezione individuale, libretti d’uso, documenti aziendali	Pratica operativa	200
3	Analisi, approfondimento e condivisione delle attività svolte in azienda	Libro di testo, dispense e strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	6

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche, Giudizio del tutor aziendale, Relazione finale studente

Stage in azienda

Prova sommativa: codice AL 2.1

Unità formativa **AL 2.2 – SISTEMA QUALITA’ classe II**

Quadrante - Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 10

Disciplina: Alternanza

Periodo di realizzazione: Ottobre – Maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
SISTEMA QUALITA’ e SICUREZZA	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere il significato di “a regola d’arte” nella realizzazione degli impianti elettrici • Conoscere e mettere in atto le regole di comportamento definite dalle norme giuridiche preposte per la sicurezza • Conoscere la normativa tecnica nazionale per il settore elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Leggi e norme preposte per la sicurezza. • Rischio elettrico • Protezione contro i contatti accidentali • struttura di un’organizzazione aziendale: Organigramma e mansionario • principali processi aziendali: Direzione, Comunicazione e documentazione, Gestione delle risorse, Gestione del personale, Progettazione, Acquisti, Produzione • il significato di “controllo qualità” e “gestione qualità” • l’architettura delle norme ISO 9000

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K8 - Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e di contrastare affaticamento e malattie professionali	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare procedure, protocolli e tecniche di igiene, pulizia e riordino degli spazi di lavoro • Adottare soluzioni organizzative della postazione di lavoro coerenti ai principi dell’ergonomia 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi di ergonomia • Procedure, protocolli, tecniche di igiene, pulizia e riordino
K14 - Operare in sicurezza e nel rispetto delle norme di igiene e di salvaguardia ambientale, identificando e prevenendo situazioni di rischio per sé, per altri e per l’ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare figure e norme di riferimento al sistema di prevenzione/protezione • Individuare le situazioni di rischio relative al proprio lavoro e le possibili ricadute su altre persone • Individuare i principali segnali di divieto, pericolo e prescrizione tipici delle lavorazioni del settore • Adottare comportamenti lavorativi coerenti con le norme di igiene e sicurezza sul lavoro e con la salvaguardia/sostenibilità ambientale • Adottare i comportamenti previsti nelle situazioni di emergenza • Utilizzare i dispositivi di protezione individuale e collettiva • Attuare i principali interventi di primo soccorso nelle situazioni di emergenza 	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lsg. 81/2008: principi generali • Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) • Metodi per l’individuazione e il riconoscimento delle situazioni di rischio • Rischio elettrico • Normativa ambientale e fattori di inquinamento • Nozioni di primo soccorso

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Attività d’aula/laboratorio informatico	Libro di testo, dispense e strumentazione di laboratorio	lezioni frontali e pratica operativa	10
2	Attività di ricerca ed analisi di documentazione e procedure	Documenti aziendali	Pratica operativa	6
3	Recupero e/o approfondimento	PC e software dedicato	Pratica operativa	4

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche

Prova sommativa: codice AL 2.2

Unità formativa **AUT 4 - COMUNICARE CON IL COMPUTER** classe II ~~Qualificato~~ ~~Qualificato~~ - Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 22 **Disciplina:** Automazione **Periodo di realizzazione:** settembre - novembre

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
LE FORME DI COMUNICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • Leggere, cancellare e inviare un messaggio di posta elettronica • Leggere e inserire nuovi messaggi in un forum • Leggere e inserire commenti in un blog • Lavorare in chat • Usare la videoconferenza 	<ul style="list-style-type: none"> • La posta elettronica • Come viene inviato un messaggio elettronico. • Outlook Express: scrivere un messaggio e allegare file. • Leggere un messaggio, rispondere e inoltrarlo. • La posta su internet. • Sicurezza dei dati • Forum, blog e comunità • Videoconferenza. Chat • Social networking

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato 	<ul style="list-style-type: none"> • Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	libro di testo, appunti	lezioni frontali	9
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	3
3	Esercitazioni di laboratorio informatico	PC	Lavori individuali	6
4	Momenti di consolidamento e recupero	libro di testo, fotocopie	Lavori individuali	4

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche

Unità formativa **AUT 5 - PROGRAMMARE IL COMPUTER: DAL PROBLEMA AL PROGRAMMA** classe II
Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 30

Disciplina: Automazione

Periodo di realizzazione: dicembre – marzo

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
PROGRAMMARE UN PERSONAL COMPUTER	<ul style="list-style-type: none"> • Saper scrivere una procedura rigorosa e generale per la risoluzione di un problema. • Saper rispettare rigorosamente la sintassi del linguaggio di programmazione. • Saper tradurre semplici algoritmi in un linguaggio di programmazione • Produzione autonoma e collaborativa di algoritmi che risolvano semplici problemi; • Traduzione degli algoritmi nel linguaggio specifico di programmazione (VBA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcuni concetti di base dell'informatica: algoritmo, linguaggio di programmazione • Introduzione de microcontrollore • Introduzione scheda arduino e suoi componenti • Arduino: istruzioni base • Arduino: esempi di programmazione

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato 	<ul style="list-style-type: none"> • Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	libro di testo, appunti	lezioni frontali	12
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	5
3	Esercitazioni di laboratorio informatico	PC	Lavori individuali	9
4	Momenti di consolidamento e recupero	libro di testo, fotocopie	Lavori individuali	4

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche

Unità formativa **AUT 6 - LA TRASMISSIONE DEI DATI** classe II Operatore
Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 14 Disciplina: Automazione Periodo di realizzazione: aprile – maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
NOZIONI DI TELECOMUNICAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i principali comandi AT per modem GSM • Saper svolgere esercizi grafici di indirizzamento IP • Saper disegnare e realizzare un semplice cablaggio strutturato di un ambiente su planimetria data. • Saper realizzare cavi dritti e incrociati • Essere in grado di connettersi ad un access point • Saper stilare l'elenco materiali dato uno scenario MOXA 	<ul style="list-style-type: none"> • Reti (modello ISO/OSI, TCP/IP, ind. MAC) • Il cablaggio strutturato (Ethernet, cavi, Hub, switch, bridge, router, media-converter) • reti wireless (access point, wifi, GPRS ...) • Internet (URL, HTML, HTTP, web server)

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato 	<ul style="list-style-type: none"> • Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche di test di funzionamento dell'impianto elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Strumenti di misura e controllo • Tecniche di verifica di impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	libro di testo, appunti	lezioni frontali	5
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	2
3	Esercitazioni di laboratorio	PC, cavi, Hub, switch, bridge, router...	Lavori individuali	4
4	Momenti di consolidamento e recupero	libro di testo, fotocopie	Lavori individuali	3

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche

UNITA' FORMATIVE

OPERATORE MECCANICO

(installazione e cablaggio di componenti elettrici, elettronici e fluidi)

TERZO ANNO (III AM / IeFP)

DISCIPLINE: Tecn. Elettr. – Automazione – Laboratorio Elettrico – ASL

Unità formativa **EP 1 – QUADRI ELETTRICI e AUTOMAZIONE** classe III
Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 57 **Disciplina:** esercitazioni pratiche **Periodo di realizzazione:** settembre – maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
IMPIANTI ELETTRICI • Realizzazione in simulazione di quadri per azionamenti elettrici, servomeccanismi ed impianti di automazione	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare i tracciati e le apparecchiature necessarie alla realizzazione di semplici impianti civili e industriali • Individuare i tracciati e le apparecchiature necessarie alla realizzazione di semplici impianti antintrusione, antincendio, videosorveglianza • Individuare i tracciati e le apparecchiature necessarie alla realizzazione di semplici reti informatiche • Disegnare gli schemi funzionali dell'impianto • Individuare i tracciati e le apparecchiature necessarie alla realizzazione di semplici impianti fotovoltaici • Realizzare semplici impianti di controllo in ambito civile ed industriale su progetto/disegno in laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Impianti di teleavviamento di motori asincrono trifase • Impianti di teleinversione di m.a.t. • Impianti di comando e automazione cancelli • Impianti di comando e automazione sistemi elevatori • Impianti di comando e automazione macchine operatrici • Impianti di illuminazione e videosorveglianza • Collaudi e verifiche a termine lavori, capitolato

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'imp. elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare il progetto e la documentazione tecnica per predisporre le diverse fasi di attività • Applicare criteri di organizzazione del proprio lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici • Tecniche di pianificazione • Tipologie di impianti elettrici
Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare materiali, strumenti, attrezzature per le diverse fasi di attività sulla base del progetto e della documentazione tecnica • Applicare procedure e tecniche di approntamento strumenti e attrezzature 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinta dei materiali • Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici • Tipologia delle principali attrezzature di misura e di controllo • Tipologie e caratteristiche del materiale per le reti elettriche • Tipologie delle principali attrezzature e strumenti per la realizzazione di impianti elettrici
Effettuare la posa delle canalizzazioni, seguendo le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare tecniche di tracciatura e scanalatura • Individuare il posizionamento di scatole e cassette di derivazione da incasso • Applicare tecniche di posizionamento e fissaggio • Utilizzare tecniche di sorpasso tra le canalizzazioni e di raccordo con i quadri elettrici • Applicare procedure di giunzione dei canali metallici 	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche funzionali e campi di applicazione delle canalizzazioni • Tecniche di taglio a misura, adattamento, giunzione e fissaggio delle canalizzazioni • Tecniche di tracciatura, posizionamento e fissaggio
Predisporre e cablare l'impianto elettrico nei suoi diversi componenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e sulla base delle specifiche progettuali e delle schede tecniche	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare i cavi mediante targhette • Applicare metodi di collegamento dei cavi alle apparecchiature e ai quadri elettrici • Utilizzare i dispositivi di protezione individuale 	<ul style="list-style-type: none"> • Caratteristiche dei conduttori elettrici • Caratteristiche delle apparecchiature per impianti elettrici civili ed industriali • Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) • Modalità di cablaggio • Schemi elettrici • Tecniche di installazione e adattamento delle componenti dell'impianto • Tecniche di posa dei cavi e di lavorazione del quadro elettrico • Tipologie di isolamento
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare e utilizzare strumenti di misura • Utilizzare tecniche di test di funzionamento dell'impianto elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa CEI di settore • Strumenti di misura e controllo • Tecniche di verifica di impianti elettrici
Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e contrastare affaticamento e malattie prof.	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare procedure, protocolli e tecniche di igiene, pulizia e riordino degli spazi di lavoro 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedure, protocolli, tecniche di igiene, pulizia e riordino

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Illustrazione di un caso reale di realizzazione di quadro di comando e individuazione esigenze del cliente.	libro di testo	lezioni frontali	5
2	Impianti fotovoltaici: funzionamento e connessioni	libro di testo	lezioni frontali	5
3	Dispositivi antintrusione e antincendio: funzionamento e connessioni	libro di testo	lezioni frontali	15
5	Criteri di scelta dei cavi	libro di testo	lezioni frontali	5
6	Esercitazioni pratiche: realizzazione in laboratorio di semplici quadri di comando	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	100

Prove intermedie:

Test strutturati e Prove pratiche

Prova sommativa (codice EP 2.3):

Viene svolta all'interno dell' Unità formativa Pluridisciplinare UFP1.3 – “Professione Installatore”.

Prova sommativa: codice EP 2.3

Si deve realizzare il quadro di comando di una linea rulli per la movimentazione di bancali, azionata da un motore asincrono trifase che permetta, tramite pressione manuale sulla pulsantiera posta sul pannello frontale del quadro, le seguenti funzioni:

- F1 – pressione pulsante 1: AVVIO della linea rulli con movimento da A verso B
- F2 – arresto automatico tramite finecorsa per arrivo bancale in B
- F3 – pressione pulsante 3: AVVIO della linea rulli con movimento da B verso A
- F4 - arresto automatico tramite finecorsa per arrivo bancale in A
- F5 - pressione pulsante 2: ARRESTO di EMERGENZA

Specifiche di progetto:

- Interblocco tra le funzioni F1/F3
- Relè termico a protezione del motore, con segnalazione luminosa d'intervento sul quadro di comando e ripristino funzionamento manuale.
- Segnalazione luminosa sul quadro di comando delle funzioni F1, F3

Premesso ciò,

si chiede di:

- **realizzare e collaudare l'impianto su apposito pannello**

Griglia di correzione della prova

Indicatori	Descrittori	Voto (in decimi)	Peso %
Conoscenza ed uso degli attrezzi e delle apparecchiature utilizzate nel settore	Non conosce le apparecchiature né gli attrezzi per la realizzazione di impianti	1-- 3	20%
	Usa gli attrezzi in modo poco corretto	4-- 5	
	Usa gli attrezzi in modo corretto	6-- 7	
	Usa gli attrezzi in modo corretto e preciso	8- 10	
Funzionalità dell'impianto	Impianto funzionante correttamente eseguito nel tempo stabilito	8- 10	50 %
	Impianto funzionante ma con lieve discordanza con gli schemi e cablaggio disordinato	6-- 7	
	Impianto non funzionante per errore	4-- 5	
	Impianto non finito o guasto non trovato	1-- 3	
Autonomia di lavoro	Sa eseguire correttamente lo schema di un impianto elettrico attenendosi alle indicazioni fornite. Sa trovare guasti di normale complessità	8 - 10	20 %
	Sono necessari saltuari interventi di supporto in seguito ai quali il lavoro procede tranquillamente;	6 -- 7	
	Sono necessari continui interventi di supporto per sbloccare ricorrenti situazioni di stallo, ricorre spesso all'aiuto dei compagni;	4 -- 5	
	I ripetuti e continui interventi di supporto risultano spesso vani , è indispensabile l'aiuto costante;	1 -- 3	
Impegno nello svolgimento dei compiti assegnati	Costante, per tutta la durata della lezione	8 - 10	10 %
	Alternato, con prevalenza dei tempi di lavoro	6 -- 7	
	Alternato, con prevalenza dei tempi di distrazione	4 -- 5	
	Scarso, interesse molto ridotto	1 -- 3	

Unità formativa **EP 3 – MISURE ELETTRICHE** classe III Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 42 **Disciplina:** esercitazioni pratiche **Periodo di realizzazione:** settembre – maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
MISURE ELETTRICHE Misura delle principali grandezze elettriche	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le caratteristiche fondamentali degli strumenti per misura di grandezze elettriche • Saper utilizzare gli strumenti di misura nelle funzioni fondamentali interpretando correttamente i valori riscontrati. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del multimetro digitale e della pinza amperometrica • Misure con voltmetro, amperometro, wattmetro e oscilloscopio • Misure di messa a terra.

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare e utilizzare strumenti di misura 	<ul style="list-style-type: none"> • Strumenti di misura e controllo
Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare procedure e tecniche di approntamento strumenti e attrezzature 	<ul style="list-style-type: none"> • Modalità di taratura degli strumenti di controllo delle grandezze elettriche • Tecniche di utilizzo di strumenti e attrezzature per la realizzazione di impianti elettrici • Tipologia delle principali attrezzature di misura e di controllo
Effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti elettrici, individuando eventuali anomalie e problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche di controllo del funzionamento • Utilizzare i dispositivi di protezione individuale 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di misurazione di tensioni e segnali • Caratteristiche e campi di applicazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI)

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Amperometro, voltmetro e wattmetro: il concetto di inserzione in serie e in parallelo	libro di testo	lezioni frontali	10
2	L'oscilloscopio: segnali periodici analogici e digitali	libro di testo	lezioni frontali	10
3	Esercitazioni pratiche: misure di resistenza, tensione, corrente, e potenza su semplici circuiti elettrici in c.c. e c.a.	Strumentazione di laboratorio	Pratica operativa	50

Prove intermedie:

Test strutturati e Prove pratiche

Prova sommativa: codice EP 3.3

Prova sommativa: codice EP 3.3

Si deve verificare l'assorbimento di un utilizzatore su linea monofase in c.a.

Predisporre gli strumenti necessari ed effettuare le seguenti misure:

- Tensione efficace di linea
- Corrente efficace di linea
- Potenza attiva e Apparente in linea

riportando i valori ottenuti in apposita tabella da predisporre.

Griglia di correzione della prova

Indicatori	Descrittori	Voto (in decimi)	Peso %
Conoscenza ed uso degli strumenti e delle apparecchiature utilizzate nel settore	Non conosce le apparecchiature né gli strumenti di misura	1-- 3	10%
	Usa gli strumenti in modo poco corretto	4-- 5	
	Usa gli strumenti in modo corretto	6-- 7	
	Usa gli strumenti in modo corretto e preciso	8- 10	
Inserzione strumenti	Confonde l'inserzione in serie e parallelo di amperometro e voltmetro	1 -- 3	30%
	Il circuito non è completo	4 -- 5	
	Circuito funzionante, ma le portate selezionate non sono corrette	6 -- 7	
	Circuito completo e inserzione degli strumenti corretta	8 - 10	
Lettura e interpretazione valori ottenuti	Lecture non corrette	1 -- 3	30 %
	Lecture corrette, interpretazione errata	4 -- 5	
	Lecture corrette; ma errori di calcolo	6 -- 7	
	Procedimento corretto; calcolo corretto	8 - 10	
Autonomia di lavoro	Sa eseguire correttamente gli schemi senza interventi di supporto	8 - 10	20 %
	Sono necessari saltuari interventi di supporto in seguito ai quali il lavoro procede tranquillamente;	6 -- 7	
	Sono necessari continui interventi di supporto per sbloccare ricorrenti situazioni di stallo, ricorre spesso all'aiuto dei compagni;	4 -- 5	
	I ripetuti e continui interventi di supporto risultano spesso vani , è indispensabile l'aiuto costante;	1 -- 3	
Impegno nello svolgimento dei compiti assegnati	Costante, per tutta la durata della lezione	8 - 10	10 %
	Alternato, con prevalenza dei tempi di lavoro	6 -- 7	
	Alternato, con prevalenza dei tempi di distrazione	4 -- 5	
	Scarso, interesse molto ridotto	1 -- 3	

Unità formativa **AL 2 – AUTOMAZIONE IN LOGICA CABLATA** classe III Operatore Meccanico –
 Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 44 Disciplina: alternanza Periodo di realizzazione: settembre – marzo

Argomento/compito/prodotto	SISTEMI DI GESTIONE PER LA QUALITA'
Contenuti	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del CAD per il disegno di schemi elettrici • Impianti di comando e automazione in logica cablata

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Definire e pianificare fasi/ successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Consultare il progetto dell'impianto elettrico su software dedicato • Utilizzare il progetto e la documentazione tecnica per predisporre le diverse fasi di attività 	<ul style="list-style-type: none"> • Nozioni sulle funzioni principali sul software per la progettazione di impianti elettrici • Principali terminologie tecniche • Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti • Simbologia impianti elettrici
Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare e utilizzare strumenti di misura • Utilizzare tecniche di test di funzionamento dell'impianto elettrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Strumenti di misura e controllo • Tecniche di verifica di impianti elettrici

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Attività d'aula/laboratorio informatico	Libro di testo, dispense e strumentazione di laboratorio	lezioni frontali e pratica operativa	66
2	Attività pratica in azienda	Documenti aziendali	Pratica operativa	240

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche, Giudizio del tutor aziendale, Relazione finale studente

Prova sommativa:

Unità formativa **AL 3 – SISTEMA QUALITA'** classe III Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 22 **Disciplina: alternanza** **Periodo di realizzazione: marzo – maggio**

Argomento/compito/prodotto	SISTEMI DI GESTIONE PER LA QUALITA'
Contenuti	<ul style="list-style-type: none"> • struttura di un'organizzazione aziendale: Organigramma e mansionario • principali processi aziendali: Direzione, Comunicazione e documentazione, Gestione delle risorse, Gestione del personale, Progettazione, Acquisti, Produzione, Gestione degli strumenti di misura, Controllo e miglioramento • il significato di "controllo qualità" e "gestione qualità" • l'architettura delle norme ISO 9000 • le tappe principali di un processo di certificazione • rappresentazione di caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui • indici di posizione, dispersione e forma di una distribuzione • catena metrologica • monitoraggio dell'incertezza di misura: classe di precisione, errore assoluto e errore relativo

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Monitorare il funzionamento di strumenti e attrezzature, curando le attività di manutenzione ordinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le tecniche di monitoraggio e verificare l'impostazione e il funzionamento di strumenti e attrezzature • Adottare modalità e comportamenti per la manutenzione ordinaria di strumenti e attrezzature • Utilizzare metodiche per individuare eventuali anomalie di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamenti e pratiche nella manutenzione ordinaria di strumenti e attrezzature • Procedure e tecniche di monitoraggio • Procedure e tecniche per l'individuazione e la valutazione del funzionamento
Operare secondo i criteri di qualità stabiliti dal protocollo aziendale, riconoscendo e interpretando le esigenze del cliente/utente interno/esterno alla struttura/funzione organizzativa	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare gli elementi di base di un sistema per la gestione della qualità • Applicare procedure e istruzioni operative attinenti al sistema qualità previsti nella struttura organizzativa di appartenenza • Utilizzare modelli, schemi o schede precostituiti di documentazione delle attività svolte e dei risultati ai fini della implementazione del sistema qualità 	<ul style="list-style-type: none"> • Direttive e normative sulla qualità di settore • Principi ed elementi di base di un sistema qualità • Procedure attinenti al sistema qualità • Strumenti e tecniche di monitoraggio delle attività e dei risultati raggiunti • Strumenti informativi di implementazione del sistema qualità

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Attività d'aula/laboratorio informatico	Libro di testo, dispense e strumentazione di laboratorio	lezioni frontali e pratica operativa	66
2	Attività pratica in azienda	Documenti aziendali	Pratica operativa	240

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche, Giudizio del tutor aziendale, Relazione finale studente

Unità formativa **T.E. 5 – SISTEMI TRIFASE**
 classe III Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 30 Disciplina: Tecnologie Elettriche Periodo di realizzazione: settembre – dicembre

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
Sistemi trifase	<ul style="list-style-type: none"> Saper risolvere i sistemi trifase. Saper dimensionare una batteria di condensatori (stella-triangolo) per il rifasamento. Saper effettuare le misure di potenza nei sistemi trifase trifase 	<ul style="list-style-type: none"> calcolo simbolico e relativo diagramma vettoriale qualitativo dei circuiti trifase equilibrati e dei circuiti squilibrati a 3-4 fili. Calcolo di una batteria di condensatori per il rifasamento dei circuiti trifase. Strumenti di misura (generalità e classificazione). Misura di potenza col metodo di Aron e Righi.

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K7	K7-A1 K7-A2 K7-A3	K7-C1 K7-C2 K7-C3

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	libro di testo, appunti	lezioni frontali	3
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	9
3			Lavori individuali	15
4	Momenti di consolidamento e recupero	libro di testo, fotocopie	Lavori individuali	9

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche

Prova sommativa: codice EL5

SCHEDA DI VALUTAZIONE PROVE

Competenze che si intendono verificare:

- Conoscere la classificazione dei sistemi trifase;
- Conoscere le relazioni tra le principali grandezze elettriche nei sistemi trifase;
- Conoscere i metodi per la determinazione della potenza attiva e reattiva nei sistemi trifase;
- Comprendere il procedimento di calcolo della potenza reattiva delle batterie di rifasamento.

Indicatori della valutazione:

Completezza nell'esecuzione dell'elaborato

<input type="radio"/> Elaborato non svolto	<input type="radio"/> Elaborato mancante di aspetti significativi	<input type="radio"/> Elaborato quasi completo	<input type="radio"/> Elaborato completo
--	---	--	--

Conoscenza degli aspetti teorici relativi ai circuiti in corrente alternata trifase

<input type="radio"/> Conoscenze assenti	<input type="radio"/> Conoscenze essenziali	<input type="radio"/> Conoscenze soddisfacenti	<input type="radio"/> Conoscenze complete
--	---	--	---

Capacità di applicare le formule

<input type="radio"/> Applicazione assenti	<input type="radio"/> Presenza di errori gravi	<input type="radio"/> Presenza di imprecisioni	<input type="radio"/> Applicazione corretta
--	--	--	---

Adeguatezza nelle scelte risolutive degli esercizi proposti

<input type="radio"/> Scelte assenti	<input type="radio"/> Scelte inadeguate	<input type="radio"/> Scelte parzialmente adeguate	<input type="radio"/> Scelte adeguate
--------------------------------------	---	--	---------------------------------------

Organizzazione dell'elaborato

<input type="radio"/> Elaborato non svolto	<input type="radio"/> Elaborato disordinato	<input type="radio"/> Elaborato ordinato	<input type="radio"/> Elaborato ordinato e ben strutturato
--	---	--	--

PUNTEGGI

Quesiti a risposta multipla	esercizi		
Per ogni risposta esatta = 3punti	Esercizio	Es1	Es2
Per ogni risposta errata =-1punto	PUNTEGGIO MASSIMO	10	10
Nessuna risposta =0 punti	PUNTEGGIO ATTRIBUITO		

Punti	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
VOTO	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

PROVA SOMMATIVA EL 5

Rispondere alle seguenti domande barrando il cerchi in corrispondenza della risposta esatta:

1. In una linea trifase a quattro fili si ha che:

- La tensione stellata e quella concatenata hanno lo stesso modulo;
- La tensione stellata ha modulo maggiore di quella concatenata;
- La tensione stellata ha modulo minore di quella concatenata.

2. Un carico si definisce squilibrato quando:

- Le correnti circolanti nelle fasi hanno i medesimi valori;
- Le correnti circolanti nelle fasi hanno valori diversi;
- La tensione applicata al carico è differente su ciascuna fase.

3. Un sistema simmetrico è definito tale quando:

- I carichi hanno impedenze uguali;
- La terna delle tensioni è di 400V;
- I vettori che rappresentano le tensioni sono uguali ed ugualmente sfasati.

4. Un carico trifase squilibrato può essere collegato:

- Sia a stella, con linea a 4 fili o con linea a 3 fili, sia a triangolo;
- Solo a triangolo;
- Solo a stella con linea a 4 fili.

5. Un carico monofase collegato a un sistema trifase simmetrico tra un filo di linea e il neutro:

- È sottoposto a una tensione uguale alla tensione concatenata;
- È sottoposto a una tensione maggiore della tensione concatenata;
- È sottoposto a una tensione minore della tensione concatenata.

6. Un carico trifase equilibrato collegato a un sistema trifase simmetrico una volta a stella una volta a triangolo ha la potenza attiva:

- Maggiore nel collegamento a stella;
- Uguale nei due tipi di collegamento;
- Maggiore nel collegamento a triangolo.

7. Se sono note la corrente di linea e la tensione concatenata di un sistema trifase simmetrico con un carico trifase equilibrato:

- Si può calcolare la potenza attiva;
- Non si può calcolare la potenza attiva;
- Si può calcolare la potenza attiva se è noto anche il tipo di collegamento del carico (stella o triangolo)

8. In presenza di un carico trifase equilibrato collegato a un sistema trifase simmetrico, collegato una volta a stella una volta a triangolo:

- In entrambi i casi le correnti di linea coincidono con le correnti di fase;
- Le tensioni di fase nel collegamento a stella sono minori rispetto al collegamento a triangolo;
- Le tensioni di fase nel collegamento a stella sono maggiori rispetto al collegamento a triangolo.

9. Il rifasamento dei carichi trifase si fa per:

- Diminuire la potenza reattiva;
- Aumentare la potenza attiva;
- Mantenere costante la potenza apparente.

10. Il valore minimo del fattore di potenza stabilito dall'ente distributore è:

- $\cos \varphi = 0,75$;
- $\cos \varphi = 0,25$;
- $\cos \varphi = 0,9$.

Svolgere i seguenti esercizi:

11. Le correnti di linea in un sistema simmetrico e squilibrato con filo neutro sono date dalle seguenti funzioni sinusoidali:

$$i_1 = 4 \sin(314 t + 30^\circ);$$

$$i_2 = 11 \sin(314 t - 55^\circ);$$

$$i_3 = 8 \sin(314 t + 100^\circ).$$

Quanto vale la corrente attraverso il filo di ritorno (o neutro) del sistema trifase?

12. In un sistema trifase simmetrico ed equilibrato con tensione concatenata di alimentazione $V=380$ V la corrente di linea è di 3,2 A; l'angolo di sfasamento tra la corrente di linea e la tensione stellata è di 20° in ritardo (carico ohmico-capacitivo). Quanto vale la potenza attiva, reattiva ed apparente assorbita dal carico.

Unità formativa **EL 6 – TRASFORMATORE MONOFASE e MACCHINE ELETTRICHE**
 classe III Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 36 Disciplina: Elettrotecnica Periodo di realizzazione: gennaio – maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
Trasformatore Monofase e Macchine Elettriche	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i principi di funzionamento di una macchina elettrica statica • Saper interpretare i dati di targa per la scelta del trasformatore • Conoscere le prove per la determinazione dei parametri interni. • Conoscere gli aspetti generali di funzionamento delle macchine rotanti 	<ul style="list-style-type: none"> • determinare il circuito equivalente di un trasformatore • eseguire un diagramma vettoriale qualitativo di un trasformatore reale. • interpretare correttamente i dati di targa di un trasformatore. • Cenni alle prove: a vuoto e in corto circuito • Cenni alla struttura e al funzionamento delle macchine elettriche rotanti • Dati tecnici e di targa dei motori

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K12	K12-A1 K12-A2 K12-A3 K12-A4 K12-A5	K12-C2 K12-C3 K12-C4 K12-C5

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	libro di testo, appunti	lezioni frontali	6
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	9
3			Lavori individuali	18
4	Momenti di consolidamento e recupero	libro di testo, fotocopie	Lavori individuali	9

Prove intermedie

Test strutturati e Prove pratiche

Prova sommativa: codice EL6

SCHEMA DI VALUTAZIONE PROVE

Competenze che si intendono verificare:

- Conoscere il principio di funzionamento dei trasformatori e delle macchine asincrone;
- Conoscere le relazioni tra le principali grandezze elettriche nei trasformatori e nelle macchine asincrone;
- Conoscere i metodi per la determinazione della potenza attiva e reattiva e apparente.

Indicatori della valutazione:

Completezza nell'esecuzione dell'elaborato

<input type="radio"/> Elaborato non svolto	<input type="radio"/> Elaborato mancante di aspetti significativi	<input type="radio"/> Elaborato quasi completo	<input type="radio"/> Elaborato completo
--	---	--	--

Conoscenza degli aspetti teorici relativi ai trasformatori e alla macchina asincrona

<input type="radio"/> Conoscenze assenti	<input type="radio"/> Conoscenze essenziali	<input type="radio"/> Conoscenze soddisfacenti	<input type="radio"/> Conoscenze complete
--	---	--	---

Capacità di applicare le formule

<input type="radio"/> Applicazione assenti	<input type="radio"/> Presenza di errori gravi	<input type="radio"/> Presenza di imprecisioni	<input type="radio"/> Applicazione corretta
--	--	--	---

Adeguatezza nelle scelte risolutive degli esercizi proposti

<input type="radio"/> Scelte assenti	<input type="radio"/> Scelte inadeguate	<input type="radio"/> Scelte parzialmente	<input type="radio"/> Scelte adeguate
--------------------------------------	---	---	---------------------------------------

		adeguate	
--	--	----------	--

Organizzazione dell'elaborato

<input type="radio"/> Elaborato non svolto	<input type="radio"/> Elaborato disordinato	<input type="radio"/> Elaborato ordinato	<input type="radio"/> Elaborato ordinato e ben strutturato
--	---	--	--

PUNTEGGI

Quesiti a risposta multipla	esercizi		
Per ogni risposta esatta = 3punti Per ogni risposta errata = -1punto Nessuna risposta = 0 punti	Esercizio	Es1	
	PUNTEGGIO MASSIMO	16	
	PUNTEGGIO ATTRIBUITO		

Punti	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
VOTO	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

PROVA SOMMATIVA EL 6

Rispondere alle seguenti domande barrando il cerchi in corrispondenza della risposta esatta:

1. Su quale principio si basa il funzionamento di un trasformatore?

- La legge di ohm;
- I principi di Kirchhoff;
- La legge di Faraday-Lenz

2. Qual è l'esatta formula per definire il rapporto di trasformazione?

- $K = V1 \setminus V20$
- $K = V1 \setminus V20$
- $K = I1 \setminus I2$

3. Il trasformatore può funzionare :

- Solo con tensioni continue;
- Sia con tensioni continue che alternate;
- Solo con tensioni alternate.

4. La tensione ai morsetti del secondario al variare del carico varia in funzione:

- Della corrente del secondario;
- Della corrente del secondario e del $\cos\phi_2$;
- Della corrente del secondario, del $\cos\phi_2$ e del carico.

5. La perdita di potenza definita "perdite nel ferro" è dovuta:

- All'isteresi magnetica del nucleo magnetico;
- Alle correnti parassite dovute alla variazione del flusso magnetico;
- Sia all'isteresi che alle correnti parassite

6. La prova in cortocircuito di un trasformatore serve a determinare:

- Le perdite per effetto joule
- Le perdite nel circuito magnetico;
- Il rapporto di trasformazione.

7. La prova a vuoto di un trasformatore serve a determinare:

- A determinate le perdite per effetto Joule;
- Determinare le perdite nel circuito magnetico;
- Determinare il rapporto di trasformazione.

8. Nei MAT a rotore avvolto gli avvolgimenti rotorici:

- Fanno capo alla morsettiera;
- Fanno capo agli anelli;
- Sono chiusi in cortocircuito.

9. Per invertire il senso di rotazione di un MAT cosa occorre fare?

- Invertire due delle fasi di alimentazione
- Aumentare la tensione di alimentazione oltre un valore di soglia
- Invertire obbligatoriamente L2 con L3

10. Il numero di giri di un MAT dipende:

- Dalla tensione di alimentazione
- Dalla frequenza
- Dalla tensione di alimentazione e dal numero di coppie polari

11. Il valore dello scorrimento in un MAT:

- È sempre minore di 1
- È sempre uguale ad 1
- È sempre maggiore di 1

12. Per la formazione del campo rotante gli avvolgimenti di statore sono disposti a:

- 180°
- 120°
- 90°

Risolvere il seguente esercizio:

13. Un trasformatore monofase della potenza nominale di $S_n=250\text{VA}$ ha una tensione nominale primaria di 230V e una tensione nominale secondaria di 24V . Determinare le correnti nominali primarie e secondarie.

Unità formativa **AUT 8 – DISPOSITIVI DI COMANDO E POTENZA** - classe III Operatore Meccanico
 – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore 28 Disciplina: AUTOMAZIONE Periodo di realizzazione: settembre – maggio

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
Gli organi di comando, segnalazione e controllo.	<ul style="list-style-type: none"> Saper individuare le informazioni necessarie per il controllo del funzionamento di un impianto. Saper utilizzare tecniche di controllo del funzionamento Saper utilizzare tecniche di diagnosi delle anomalie Saper utilizzare i dispositivi di comando Saper riconoscere i segnali dei quadri degli impianti elettrici Saper regolare i sensori che segnalano anomalie negli impianti. Saper individuare componenti difettosi e/o guasti Saper applicare procedure di ripristino di funzionamento Saper leggere gli schemi e la simbologia degli impianti elettrici. Saper adottare procedure di monitoraggio e verifica delle attività nel rispetto delle norme di sicurezza. 	<ul style="list-style-type: none"> Controllo, segnali, regolazione Pulsanti e selettori Indicatori luminosi Terminali grafici Pulsantiere Pannelli operatore e supervisione Sistemi di visione Tipi di sensori Interruttori di posizione meccanici . Sensori di prossimità di tipo induttivo. Sensori di prossimità di tipo capacitivo. Sensori ad effetto Hall . Ampolle reed . Sensori di prossimità ad ultrasuoni . Interruttori fotoelettrici . Sensori per il controllo di livello . Interruttori di pressione . Trasduttori Termoresistenze Termocoppie Termistori Encoder

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K12	<ul style="list-style-type: none"> K12-A1 K12-A2 K12-A3 K12-A4 K12-A5 K12-A6 	<ul style="list-style-type: none"> K12-C1 K12-C2 K12-C3 K12-C4 K12-C5
K5	<ul style="list-style-type: none"> K5-A1 K5-A2 K5-A3 K5-A4 K5-A5 K5-A6 	<ul style="list-style-type: none"> K5-C1 K5-C2 K5-C3 K5-C4 K5-C5 K5-C6 K5-C7 K5-C8

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	Appunti scaricabili dal sito web del docente (www.pirragliagiovanni.it)	lezioni frontali	14
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	
3	Esercizi in classe	Appunti scaricabili dal sito web del docente (www.pirragliagiovanni.it)	lezioni frontali	2
4	Esercitazioni :	Strumentazione di laboratorio	Lavori di gruppo	8
5	Momenti di consolidamento e recupero	Appunti scaricabili dal sito web del docente (www.pirragliagiovanni.it)	Lavori di gruppo	4

Prove intermedie

Test strutturati e verifiche formative (sia orali che scritte)

SCHEMA DI VALUTAZIONE PROVE

1. CAPACITÀ DI SAPER VERIFICARE CONFRONTARE E SAPER PRENDERE DECISIONI E INDIVIDUARE ERRORI:

- a) molto indeciso e inadatto nell'effettuare confronti: (10-40);
- b) non tutte le decisioni sono prese correttamente: (50-60);
- c) prende decisioni corrette ma con errori lievi nelle valutazioni: (70-80) ;
- d) sa affrontare le problematiche con decisione e le soluzioni non presentano errori: (90-100).

2. PUNTEGGIO ATTRIBUITO AL TEST (15 domande)

Per ogni risposta esatta	= 3 punti
Per ogni risposta errata	= -1 punto
Nessuna risposta	= 0 punti

Punteggio da 45-40	= sa affrontare le problematiche con decisione e le soluzioni non presentano errori
Punteggio da 36-31	= prende decisioni corrette ma con errori lievi nelle valutazioni
Punteggio da 27-22	= non tutte le decisioni sono prese correttamente
Punteggio da 18-4	= molto indeciso e inadatto nell'effettuare confronti

PROVA SOMMATIVA AUT 8

1. Facendo riferimento allo schema a blocchi di un sistema di controllo gli attuatori sono:
 - dispositivi di ingresso
 - dispositivi di ingresso/uscita
 - dispositivi che appartengono al gruppo di comando
2. I trasduttori sono:
 - i sensori con elevata capacità termica
 - strumenti elettronici in grado di operare la trasduzione della grandezza controllata
 - dispositivi in grado di rilevare una grandezza fisica ed il suo valore e di operare la trasduzione della grandezza stessa in segnale
3. La funzione dei trasduttori è:
 - rilevare l'evento che subordina l'emissione dei segnali del gruppo di comando
 - trasformare le grandezze fisiche cui sono sensibili in un segnale elettrico interpretabile dal sistema di controllo
 - acquisire le informazioni con l'ausilio di dispositivi in essi incorporati o ad essi collegati detti sensori
4. Nella termocoppia i conduttori metallici saldati ad una estremità devono essere:
 - dello stesso materiale
 - rigorosamente di metalli preziosi
 - di metalli diversi
5. I moderni misuratori e trasduttori di umidità:
 - hanno come elemento sensibile un fascetto di capelli
 - sono di tipo elettronico
 - si basano sulla variazione di una resistenza o di una capacità
6. Il trasduttore è un dispositivo che opera:
 - secondo la modalità digitale
 - secondo la modalità analogica
 - come un sensore e su segnali binari
7. Nella trasduzione piezoelettrica la grandezza fisica è convertita nella variazione della tensione:

- dovuta alla sollecitazione meccanica di un cristallo
- dovuta allo stiramento di una giunzione a semiconduttore
- dovuta all'effetto Hall

8. I trasduttori di temperatura possono essere:

- le termocoppie
- il trasduttore a cella elettrolitica
- il trasduttore a raggi infrarossi

9. I potenziometri vengono usati:

- per la loro elevata precisione
- per la semplicità di costruzione
- solo se nell'ambiente ci sono frequenti variazioni di umidità

10. Il trasduttore deve comprendere anche la funzione di percezione della grandezza fisica e quindi è composto dal sensore e dal convertitore della grandezza in segnale elettrico.

- vero
- falso
- vero, solo nel caso in cui il sensore sia in grado di operare in modalità analogica

11. Nel caso di trasduzione di posizione il trasduttore angolare a capacità viene usato nelle applicazioni che richiedono:

- elevata precisione
- soluzione costruttiva particolarmente robusta
- ambienti ad elevata temperatura

12. La caratteristica del termistore NTC è quella di diminuire la resistenza con la temperatura. Secondo te questa proprietà è tipica dei:

- materiali semiconduttori
- dei dispositivi elettronici che presentano una resistenza equivalente negativa
- di alcuni materiali conduttori usati a temperature superiori ai 358 K

13. La termocoppia può essere usata per rilevare in modo preciso la temperatura ambiente?

- sì
- no

14. Il trasduttore a raggi infrarossi può essere usato anche a basse temperature? Giustifica la tua risposta sia in caso di sì che in caso di no.

- sì, perché:

.....

- no, perché:

.....

15. Nei trasduttori a raggi infrarossi il termometro a radiazione è in grado di trasformare i

_____ in segnale elettrico.

Punteggio: _____

Valutazione: _____

Unità formativa **AUT 9 – SISTEMI AUTOMATIZZATI** - classe III Operatore Meccanico – Installazione e cablaggio di componenti elettrici elettronici e fluidici

N. ore. 38 **Disciplina: AUTOMAZIONE** **Periodo di realizzazione: settembre - maggio**

Argomento/compito/prodotto	Obiettivi Formativi	Contenuti
Sistemi automatizzati per uso civile e industriale con PLC S7-200/1200	<ul style="list-style-type: none"> Saper individuare le informazioni necessarie per il controllo del funzionamento di un impianto. Saper predisporre e cablare l'impianto automatizzato Saper definire e predisporre le fasi delle operazioni da compiere sulle basi delle istruzioni ricevute Saper approntare gli strumenti necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto Saper progettare secondo gli standard dell'automatizzazione con dispositivi programmabili Saper leggere gli schemi e la simbologia degli impianti elettrici. 	<ul style="list-style-type: none"> Impianto semaforico. Cancello automatizzato per ingresso carraio. Ascensore a tre piani Nastri trasportatori. Automatizzazione con PLC S7-1200

Competenze tecnico professionali di riferimento (dagli standard formativi minimi regionali)

Competenze	Abilità	Conoscenze
K5	<ul style="list-style-type: none"> K5-A1 K5-A2 K5-A3 K5-A4 K5-A5 K5-A6 	<ul style="list-style-type: none"> K5-C1 K5-C2 K5-C3 K5-C4 K5-C5 K5-C6 K5-C7 K5-C8
K6	<ul style="list-style-type: none"> K6-A1 K6-A2 	<ul style="list-style-type: none"> K6-C2 K6-C3 K6-C4
K10	<ul style="list-style-type: none"> K10-A1 K10-A2 K10-A3 K10-A4 K10-A5 	<ul style="list-style-type: none"> K10-C1 K10-C2 K10-C3 K10-C4 K10-C5 K10-C6 K10-C7 K10-C8

Fasi del processo didattico

N.	Attività	Materiali	Metodologia	N. ore
1	Introduzione dei concetti, delle proprietà, di aspetti esemplificativi e applicativi	libro di testo, appunti	lezioni frontali	20
2	Metodo della scoperta guidata		lezioni frontali	
3	Esercizi in classe			2
4	Esercitazioni :	Modelli in scala realizzati dal docente	Lavori di gruppo	20
5	Momenti di consolidamento e recupero	libro di testo, fotocopie	Lavori di gruppo	5

SITI WEB

<http://www.pirragliagiovanni.it>

<http://www.plcs7-1200.it>

Prove intermedie

Test strutturati e verifiche formative (sia orali che scritte)

SCHEMA DI VALUTAZIONE PROVE

1. Conoscenza:
 - a) insufficiente (10-40) ;
 - b) appena sufficiente (50-60) ;
 - c) soddisfacente (65-80);
 - d) ottimo (90- 100).

2. Abilità (di calcolo):
 - a) errati o non svolti (10-40);
 - b) incompleti e con errori: (50-55);
 - c) con errori lievi e alcuni dati incompleti: (60-80);
 - d) corretti: (90-100) .

3. Capacità di saper verificare confrontare e saper prendere decisioni e individuare errori:
 - a) molto indeciso e inadatto nell'effettuare confronti: (10-40);
 - b) non tutte le decisione sono prese correttamente: (50-60);
 - c) prende decisione corrette ma con errori lievi nelle valutazioni: (70-80) ;
 - d) sa affrontare le problematiche con decisione e le soluzioni non presentano errori: (90-100).

PROVA SOMMATIVA AUT 9

GARAGE PUBBLICO

Descrizione: In un garage l'entrata e l'uscita sono regolati da due sbarre. Ambedue le sbarre vengono chiuse e aperte tramite un motore (rispettivamente M1 e M2).

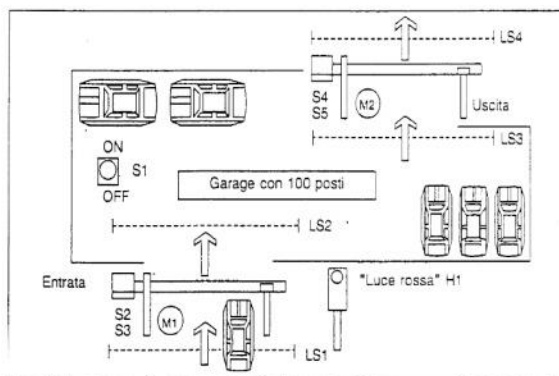
Prima di ogni sbarra vi è installato un fotosensore (rispettivamente LS1 e LS3).

Se nella fase di entrata di un'auto, viene attivato il fotosensore LS1 la sbarra dell'entrata viene aperta tramite il motore (M1S). Dopo cinque secondi il motore richiude la sbarra (M1G). Contemporaneamente un contatore viene incrementato di una unità. Se nel garage sono presenti 100 veicoli, la sbarra dell'entrata viene bloccata e il semaforo all'entrata diventa rosso (luce H1). La posizione della sbarra (motore M1) viene rilevata tramite due finecorsa: S2 (sbarra aperta) e S3 (sbarra chiusa).

Nella fase di uscita la sbarra viene comandata tramite il fotosensore LS3 e dopo cinque secondi si richiude (M2S e M2G). Contemporaneamente il contatore viene decrementato di una unità. La sbarra (motore M2) viene rilevata tramite i finecorsa S4 (sbarra aperta) e S5 (sbarra chiusa).

Con il pulsante S1 viene impostata la condizione iniziale di garage vuoto (contatore uguale a zero).

I fotosensori LS2 e LS4 garantiscono che la sbarra non si richiuda durante il passaggio della vettura.



Punteggio: _____