

CFP SAN MARINO

ORDINAMENTO DEL BIENNIO DI FORMAZIONE PROFESSIONALE DI BASE

PROGRAMMI DELL'AREA PROFESSIONALIZZANTE

Settore INDUSTRIA E ARTIGIANATO

Qualifica: **Installatore di impianti elettrici e fotovoltaici**

INDICE

PROFILO PROFESSIONALE	3
Area professionalizzante	3
Blocco tematico “Scienze”	4
Elettrotecnica e principi di fisica	
Blocco tematico “LINGUAGGI E COMUNICAZIONE”	6
Disegno di impianti	7
Disegno CAD	8
Blocco tematico “MOLDELLI ORGANIZZATIVI”	9
Legislazione sociale e del lavoro, igiene e sicurezza del lavoro, Cultura d'impresa	10
Blocco tematico “TECNOLOGIE E PROCESSI OPERATIVI”	11
Laboratorio di impianti	12
Controlli programmabili	14
Pneumatica ed elettropneumatica	15
II FOTOVOLTAICO	16
STAGE	17

Qualifica: Installatore impianti elettrici e fotovoltaici
--

Profilo professionale:

- Sa prevedere all'installazione e alla manutenzione di impianti elettrici in ambienti civili;
- Realizza e collauda quadri di distribuzione elettrica;
- Realizza e collauda quadri per automazione industriale;
- Ha conoscenze sull'utilizzo del PLC;
- Sa utilizzare le fondamentali apparecchiature di misura e controllo.
- Sa prevedere all'installazione e alla manutenzione di impianti fotovoltaici;
- Realizza e collauda quadri per impianti fotovoltaici;

Area professionalizzante (2° anno)

Il seguente prospetto dimostra per ogni blocco tematico le discipline ad esso afferenti e la suddivisione oraria delle singole discipline all'interno dei blocchi tematici:

Blocchi tematici	Ore totali	Discipline	Ore totali
Scienze	<u>135</u>	Elettrotecnica, fotovoltaico e principi di fisica.	135
Linguaggi e Comunicazione	<u>95</u>	Disegno di impianti.	65
		Disegno tecnico CAD	30
Modelli organizzativi	<u>30</u>	Legislazione sociale - igiene e sicurezza del lavoro - Cultura d'impresa	30
Tecnologia e processi operativi	<u>380</u>	Laboratorio di impianti Aspetti tecnici - gestionali	320
		Controlli programmabili	30
		Pneumatica ed elettropneumatica	30
Stage	<u>108</u>		108
		<u>TOTALE GENERALE</u>	<u>748</u>

BLOCCO TEMATICO

SCIENZE

Elettrotecnica e principi di Fisica

Durata

135 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà apprendere le leggi fisiche che governano i fenomeni elettrici e saper descrivere il funzionamento di reti elettriche elementari.

Verranno inoltre affrontati lo studio dei principali dispositivi e delle macchine elettriche fondamentali.

Obiettivi didattici

Al termine l'allievo dovrà essere in grado di :

- Conoscere le modalità di produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica;
- Conoscere i fenomeni elettromagnetici e le leggi che governano il funzionamento delle macchine elettriche;
- Conoscere le caratteristiche delle macchine elettriche fondamentali (alternatore, trasformatore, motore);
- Conoscere le caratteristiche dei dispositivi che si utilizzano nell'impiantistica e nei quadri industriali e i sistemi di protezione dei medesimi;
- Possedere adeguate capacità di relazionare con un linguaggio appropriato nell'esame di un circuito o dispositivo;

Contenuti

- Conducibilità nei materiali;
- Generazione e distribuzione dell'energia elettrica;
- Campo magnetico e applicazioni;
- Relé;
- Contattore;
- Protezioni contro le sovracorrenti;
- Sistemi di distribuzione e protezione di un impianto elettrico;
- Elettromagnetismo e applicazioni;
- Circuiti in regime sinusoidale;
- Trasformatore;
- Potenza nei sistemi in corrente alternata;
- Rifasamento;
- Sistemi trifase;
- Macchine elettriche in corrente continua e alternata.

Indicazioni metodologiche

I contenuti, perseguendo il metodo induttivo, verranno proposti con lezioni frontali supportate da materiale didattico predisposto dall'insegnante, con l'utilizzo di filmati e di sussidi informatici.

BLOCCO TEMATICO

LINGUAGGI E COMUNICAZIONE

Disegno di impianti

Durata

65 ore

Finalità generali

Dotare l'allievo degli strumenti e delle competenze necessarie a comprendere disegni, schemi di impianti elettrici.

Tra le competenze vi è anche la capacità di ragionare sul funzionamento di schemi dal punto di vista squisitamente teorico e simbolico.

Obiettivi didattici

Al termine l'allievo dovrà essere in grado di :

- Instaurare la corrispondenza tra apparecchiature elettriche reali ed il simbolo grafico corrispondente;
- Individuare le regole grafiche di rappresentazione;
- Realizzare piccoli progetti di impianti elettrici di distribuzione di energia e di impianti.

Contenuti

- Richiamo della simbologia degli impianti elettrici secondo la normativa CEI;
- Collegamenti tra i simboli studiati e le apparecchiature elettriche presenti sul mercato;
- Rappresentazione in schemi unifilari e funzionali su materiale cartaceo degli impianti elettrici progettati o eseguiti in laboratorio;
- Rappresentazione di impianti speciali : telefonici, TV, antifurto, antincendio, citofonici;
- Disegno di schemi di: quadri elettrici, distribuzione di energia, circuiti di potenza e funzionali.; Dimensionamento delle condutture, canalizzazioni, tubazioni, sfruttando tabelle e programmi software.

Indicazioni metodologiche

Spiegazione della materia mediante lezione frontale ed esecuzione degli elaborati in aula utilizzando materiale didattico predisposto dall'insegnante.

Disegno CAD

Durata

30 ore

Finalità generali

Fornire agli allievi le conoscenze di base per l'utilizzo di programmi software per il disegno su personal computer.

Obiettivi didattici

Al termine l'allievo dovrà essere in grado di :

- Possedere i principi di base sul funzionamento del programma Autocad della Autodesk;
- Riuscire ad utilizzare il programma con sufficiente padronanza, utilizzandone le potenzialità soprattutto per quanto riguarda le applicazioni bidimensionali;
- Possedere la capacità di riuscire a personalizzare il programma al fine di agevolare il lavoro al videoterminale.

Contenuti didattici

- Gestione dell'informazione di tipo vettoriale;
- Principi di funzionamento di Autocad;
- Esercitazioni di laboratorio;
- Personalizzazione del programma.

Indicazioni metodologiche

Spiegazione della materia mediante lezione frontale ed esercitazioni sul personal computer

BLOCCO TEMATICO

MODELLI ORGANIZZATIVI

Legislazione sociale e del lavoro – Igiene e Sicurezza del lavoro – Cultura d'impresa

Durata

30 ore

Finalità generali

Conoscere le principali norme che regolano il rapporto di lavoro;
Conoscere le principali norme antinfortunistiche in materia di igiene e sicurezza sul lavoro;
sviluppare la consapevolezza circa i fattori che costituiscono la base della cultura aziendale.

Obiettivi didattici

Al termine l'allievo dovrà essere in grado di :

- Interpretare le principali norme di legge in materia di tutela del lavoro;
- Saper verificare il rispetto dei diritti e dei doveri del lavoratore dipendente;
- Assumere comportamenti corretti relativamente alle norme di igiene e sicurezza sul lavoro;
- Interiorizzare i valori che informano la cultura d'impresa.

Contenuti

- Lavoro dipendente; principali leggi vigenti in materia di tutela del lavoro;
- Istituto per la Sicurezza Sociale (I.S.S.): natura, scopi, prestazioni;
- Legge 18.2.1998 n° 31;
- Ruolo del lavoratore e specifici ruoli di responsabilità organizzativa in materia di igiene e sicurezza sul lavoro;
- Valori sociali dell'impresa;
- Valori di fondo nella cultura d'impresa:
 - efficacia; efficienza; produttività;
 - qualità, professionalità;
 - utili ed investimenti;
 - visione e mission d'impresa.

Indicazioni metodologiche

Diventa opportuno predisporre una serie di materiali didattici e normative che possono costituire una utile dotazione per gli allievi anche in vista di un loro inserimento lavorativo.
Si prevede inoltre l'affiancamento del docente da parte di esperti/testimoni in grado di attualizzare il tema da trattare e di rispondere in modo esaustivo a specifici quesiti tecnici.

BLOCCO TEMATICO

TECNOLOGIA E PROCESSI
OPERATIVI

Laboratorio di Impianti

Durata

320 ore

Finalità generali

Fare acquisire capacità operative e le nozioni teoriche di base del settore elettrico.
Suscitare e potenziare un corretto comportamento nell'ambito lavorativo nel rispetto della normativa vigente sulla sicurezza e igiene del lavoro.

Obiettivi didattici

L'allievo è chiamato ad affinare le abilità manuali e ad approfondire ed ampliare le nozioni e le capacità acquisite nel corso del primo anno.

Al termine dovrà sapere :

- Installare, collaudare e mantenere impianti elettrici civili;
- Assemblare quadri industriali per l'azionamento di motori elettrici;
- Assemblare controllori logici programmabili (PLC) in applicazioni per azionamenti elettrici e pneumatici .

Contenuti

Impianti civili:

- Elementi di prevenzione infortuni e di primo soccorso;
- Generalità sui sistemi di distribuzione elettrica (TT, TN, IT);
- Panoramica delle norme CEI relative agli impianti, con particolare riguardo alla norma 64/8 e alla guida 64/50;
- Componenti e metodi per la protezione dai contatti "diretti" e "indiretti";
- Elementi costitutivi e dimensionamento degli "impianti di terra";
- Tecnologia e designazione dei cavi per energia;
- Dimensionamento e protezione delle linee elettriche dalle sovracorrenti;
- Prescrizioni per gli impianti elettrici condominiali;
- Limitazioni e prescrizioni per gli impianti elettrici in luoghi speciali: bagni, autorimesse, centrali termiche ecc. ;
- Componenti e schemi per impianti citofonici, videocitofonici, anti-intrusione e di allarme;
- Componenti e schemi per la distribuzione del segnale televisivo;
- Il progetto di impianti elettrici completi negli edifici residenziali.

Impianti industriali:

- Funzionamento e principali caratteristiche dei relè termici e dei teleruttori;
- Schemi elettrici dei più elementari azionamenti per motori elettrici in alternata;
- Dispositivi di ingresso/uscita dei controllori logici programmabili (PLC);
- Cenni ai dispositivi elettropneumatici.

Esercitazioni pratiche :

- Realizzazione di impianti elettrici composti, formati dall'associazione di più circuiti elementari: impianti di illuminazione scale temporizzati, a tre e a quattro fili; impianti completi per edifici residenziali e commerciali;
- Realizzazione di impianti citofonici su pannello didattico;
- Realizzazione di quadri per l'azionamento di motori in c.a.:
avviatore diretto marcia-arresto;
avviatore diretto con inversione di marcia manuale e automatica su fine corsa;
avviatore stella-triangolo;
- Applicazioni dei PLC agli azionamenti elettrici e elettropneumatici.

Indicazioni metodologiche

La professione di installatore di impianti elettrici ha acquisito contenuti tecnici e normativi di complessità sempre maggiore per cui, accanto alle attività pratiche che consentono lo sviluppo delle abilità manuali ed organizzative, è necessario dedicare adeguato spazio e impegno anche alle attività di tipo teorico.

Alcuni degli argomenti di teoria previsti si ritrovano anche tra i contenuti di altre discipline dell'area professionale perché la loro valenza è interdisciplinare. Occorre pertanto un attento coordinamento per non determinare inutili sovrapposizioni

Le nozioni teoriche verranno impartite con lezioni frontali e con il supporto di pubblicazioni tecniche, dispense e sussidi informatici.

Le attività pratiche verranno introdotte con esempi e richiami alla realtà, perseguendo il metodo "induttivo".

Controllori programmabili

Durata

30 ore

Finalità generali

Fornire le conoscenze e le competenze per poter collegare in maniera corretta un PLC.

Obiettivi didattici

L'allievo al termine dovrà sapere:

- Conoscere le parti costituenti del PLC;
- Riconoscere i morsetti di alimentazione, di entrata e di uscita;
- Conoscere i trasduttori di posizione e gli attuatori;
- Collegare correttamente un PLC nelle varie configurazioni possibili.

Contenuti

- Struttura del PLC;
- Modalità operative;
- Funzioni e istruzioni;
- Memorie, temporizzatori, contattori.

Indicazioni metodologiche

Lezioni in aula ed esercitazioni in laboratorio.

Pneumatica ed Elettropneumatica

Durata

30 ore

Finalità generali

Fornire le conoscenze e le competenze per poter realizzare in maniera corretta circuiti pneumatici ed elettropneumatici e la gestione degli stessi anche tramite PLC.

Obiettivi didattici

Al termine l'allievo dovrà essere in grado di :

- Riconoscere i componenti pneumatici ed elettropneumatici con la relativa simbologia;
- Saper interpretare uno schema di un circuito pneumatico e/o elettropneumatico;
- Saper realizzare graficamente uno schema di un circuito pneumatico e/o elettropneumatico;
- Saper realizzare praticamente un circuito pneumatico e/o elettropneumatico;
- Saper intervenire in caso di malfunzionamento con relativa correzione;
- Saper collegare correttamente un PLC nella gestione di un circuito elettropneumatico.

Contenuti

- Composizione e comportamento dell'aria;
- Produzione e distribuzione dell'aria compressa (problemi correlati);
- Valvole di distribuzione 3/2 e 5/2 (NA – NO – con vari azionamenti);
- Attuatori pneumatici;
- Componenti di controllo e regolazione dei circuiti;
- Valvole di finecorsa pneumatiche ed elettropneumatiche;
- Bobine e relè – Circuiti di comando.

Esercitazioni pratiche:

Realizzazione di circuiti pneumatici ed elettropneumatici di cilindri SE e DE nelle varie casistiche di ordine pratico;

Realizzazione di circuiti elettropneumatici gestiti da PLC.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali supportate da materiale didattico predisposto dall'insegnante, fotocopie di schemi e simboli, lucidi, simboli magnetici, software dimostrativo e progettuale su PC;

Utilizzo di pannelli didattici completi di apparecchiatura; PLC.

Il Fotovoltaico

Durata

71 ore

Finalità generali

Obiettivo del Corso è quello di curare la formazione su tutti gli aspetti tecnici ed impiantistici, anche i più innovativi, riguardanti la tecnologia fotovoltaica; al fine di trasferire competenze tecniche, elementi progettuali e normativi fondamentali per una corretta progettazione, una efficace installazione/manutenzione degli impianti ed corretta metodologia di collaudo tecnico.

Obiettivi didattici

Al termine l'allievo dovrà essere in grado di:

- Conoscere le modalità di produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia prodotta dal fotovoltaico;
- Conoscere le caratteristiche dei moduli fotovoltaici e di tutti i dispositivi che completano un impianto fotovoltaico;
- Conoscere gli aspetti economici, legislativi e normativi che regolano il mercato del fotovoltaico.

Contenuti

- 1) Criteri generali di progettazione;
- 2) Progettazione e installazione. Componenti, scelte e configurazioni;
- 3) Esempi di progettazione di impianti fotovoltaici;
- 4) Aspetti tecnico e gestionali;

Indicazioni metodologiche

Diventa opportuno predisporre una serie di materiali didattici e normativi che possono costituire una utile dotazione per gli allievi anche in vista di un loro inserimento lavorativo.

Alcuni degli argomenti di teoria previsti possono essere sviluppati con altro materiale utilizzato nelle lezioni frontali, come dispense tecniche ecc.

Si prevede inoltre l'affiancamento del docente da parte di esperti/testimoni in grado di aggiornare il tema da trattare e di rispondere in modo esaustivo a specifici quesiti tecnici.

Il programma del secondo anno del fotovoltaico sarà svolto nell'ambito del loro monte ore di lezione dai docenti di:

- Elettrotecnica per n. 20 ore, in riferimento al punto 1)
- Disegno di impianti per n. 14 ore, in riferimento al punto 3)
- Laboratorio di impianti per n. 37 ore, in riferimento ai punti 2) e 4)

Stage

Durata

108 ore

Finalità generali

- Conoscere una realtà aziendale e i suoi problemi di organizzazione del lavoro;
- Utilizzare l'esperienza di stage per una autovalutazione sulle proprie competenze e formulare una strategia per affrontare positivamente la conclusione del percorso formativo e i primi passi di ricerca di inserimento professionale;
- Valutare la propria capacità di agire all'interno di un contesto di lavoro organizzato, in particolare rispetto:
 - alla gestione di informazioni connesse al ruolo assegnato;
 - all'efficacia nel gestire le relazioni con colleghi e superiori;
 - all'efficacia nell'affrontare gli imprevisti e gli eventi critici;
 - alla manifestazione di adeguato spirito di iniziativa e orientamento all'apprendimento.

Obiettivi didattici

Al termine l'allievo dovrà sapere:

- Indicare e descrivere i contenuti di competenza professionale acquisiti mediante l'esperienza di stage;
- Indicare e descrivere i progressi conseguiti sul piano del comportamento lavorativo agito in contesto di lavoro, confrontandoli con la situazione iniziale;
- Formulare ipotesi di strategie per affrontare il mercato del lavoro e l'inserimento lavorativo.

Indicazioni metodologiche

Lo stage aziendale dovrà essere necessariamente preceduto da una fase di preparazione dove verificare il possesso delle competenze professionali richieste per svolgere il piano di stage e dei principali elementi che lo costituiscono.

Sarà ugualmente necessario che in questa fase gli allievi possano esplicitare le loro attese nei confronti dello stage e concordare sugli obiettivi formativi previsti anche in funzione delle caratteristiche della figura professionale di riferimento del corso e della logica complessiva del percorso formativo.

Al termine dello stage sarà necessario aiutare gli allievi a riflettere costruttivamente sulla propria esperienza, anche attraverso il confronto con quelle dei compagni di corso, al fine di conoscere le caratteristiche delle diverse realtà aziendali e organizzative in cui si può venire a trovare la figura professionale e le motivazioni e le competenze che saranno richieste alle persone che occupano i diversi ruoli che si vengono a configurare.

Sarà inoltre utile attivare anche un momento orientato a confrontare criticamente le attese iniziali dei partecipanti, gli obiettivi formativi degli inserimenti, i risultati concretamente raggiunti.

Un ulteriore stimolo potrebbe infine derivare da un confronto tra l'autovalutazione circa l'efficacia dei propri comportamenti durante l'inserimento lavorativo e il giudizio che hanno invece maturato i tutor aziendali sugli stessi aspetti.