CFP SAN MARINO

**ORDINAMENTO DEL TRIENNIO DI FORMAZIONE
PROFESSIONALE DI BASE**

PROGRAMMI DELL'AREA PROFESSIONALIZZANTE

Settore INDUSTRIA E ARTIGIANATO

Qualifica: **Operatore Elettrico-Meccanico**

INDICE	2
Tabella riepilogativa distribuzione oraria del triennio	3
Tabella materie primo anno	4
• Elettrotecnica	5
• Meccanica	8
• Disegno tecnico	11
• Laboratorio elettrico	13
• Laboratorio meccanico	15
Tabella materie secondo anno	16
• Elettrotecnica	17
• Meccanica	20
• Disegno tecnico	22
• Laboratorio elettrico	24
• Laboratorio meccanico	27
• Stage	29
Tabella materie terzo anno	30
• Elettrotecnica	31
• Meccanica	34
• Disegno tecnico	36
• Laboratorio elettrico	38
• Laboratorio meccanico	43
• Cultura professionale	47
• Stage	49

Profilo professionale

Installa e fa manutenzione di impianti elettrici e fotovoltaici in ambienti civili ed industriali e dei veicoli a trazione; Provvede all'installazione, manutenzione di impianti fotovoltaici e realizza e collauda i relativi quadri elettrici. Conosce e Interpreta il disegno tecnico industriale

Realizza quadri elettrici di comando, di distribuzione e per comando di macchine operatrici tradizionali e programmabili gestite da PLC; conosce e interpreta il disegno tecnico industriale; conosce l'utilizzo e i linguaggi di programmazione del PLC. Conosce i sistemi di automazione dei cicli di lavorazione.

Appronta macchinari e monitora il loro funzionamento, curandone la manutenzione ordinaria, eseguendo lavorazioni meccaniche. Verifica la rispondenza dei prodotti agli standard qualitativi.

Provvede alla **riparazione e alla manutenzione di veicoli a motore a benzina e diesel a due e a quattro tempi e di veicoli elettrici.**

Tabella riepilogativa distribuzione oraria del triennio

	Materie	1° anno	2° anno	3° anno
		35 settimane	32 settimane + 3 sett. stage	29 settimane + 6 sett. stage
Area Comune	Italiano	2 (70)	2 (64)	2 (58)
	Storia - Geografia	2 (70)	2 (64)	1 (29)
	Matematica	4 (140)	4 (128)	3 (87)
	Lingua inglese	3 (105)	3 (96)	2 (58)
	Informatica	2 (70)		
	Ed. Fisica	2 (70)	2 (64)	2 (58)
Area Professionale	Elettrotecnica	4 (140)	3 (96)	3 (87)
	Meccanica	4 (140)	3 (96)	3 (87)
	Disegno tecnico	2 (70)	4 (128)	3 (87)
	Laboratorio elettrico	3 (105)	4 (128)	5 (145)
	Laboratorio meccanico	3 (105)	4 (128)	5 (145)
	Cultura professionale			2 (58)
	Stage		108	205
	Totale ore	31 (1085)	31 (1100) (992+108)	31 (1104) (899+205)

Sia nel settore elettrico che nel settore meccanico le varie discipline contenute nella voce laboratorio elettrico e laboratorio meccanico sono svolte in moduli e precisamente

Laboratorio elettrico

Classe seconda ore totali 128	Modulo di impianti elettrici	100
	Modulo di pneumatica	28
Classe terza ore totali 145	Modulo di elettromeccanica	80
	Modulo di PLC	25
	Modulo di fotovoltaico	20
	Modulo di domotica	20

Laboratorio meccanico

Classe seconda ore totali 128	Modulo di riparazione veicoli a motore	100
	Modulo di saldatura	28
Classe terza ore totali 145	Modulo di riparazione veicoli a motore	70
	Modulo di meccanica	40
	Modulo di CNC	35

Materie primo anno	
Elettrotecnica	4 (140)
Meccanica	4 (140)
Disegno tecnico	2 (70)
Laboratorio elettrico	3 (105)
Laboratorio meccanico	3 (105)

ELETTROTECNICA

Durata 140 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà apprendere le leggi fisiche che governano i fenomeni elettrici e saper studiare il comportamento di reti elettriche elementari. Dovrà, inoltre, apprendere i principi fisici alla base del funzionamento dei dispositivi non lineari (diodi) utilizzati nell'elettronica e negli impianti fotovoltaici.

Obiettivi didattici

- Conoscere le grandezze elettriche fondamentali e le loro relazioni
- Conoscere gli elementi di un circuito elettrico e il loro funzionamento
- Saper studiare semplici reti elettriche in c.c.
- Apprendere i metodi per il calcolo dell'energia e della potenza di un circuito elettrico
- Saper eseguire calcoli elementari sulle caratteristiche di circuiti RC
- Conoscere il principio di funzionamento di un elettromagnete
- Conoscere e saper determinare i parametri fondamentali di una grandezza sinusoidale
- Comprendere il funzionamento di semplici circuiti con diodi, resistori e condensatori

Contenuti

Modulo 1 - Proprietà elettriche della materia

- Cariche elettriche
- Modello atomico
- Conduttori, isolanti, semiconduttori

Modulo 2 - Il circuito elettrico

- Descrizione della struttura dei circuiti
- Concetti di corrente, forza elettromotrice e tensione, resistenza
- Introduzione all'utilizzo del multimetro digitale
- Misura di grandezze elettriche con il multimetro digitale: resistenze, f.e.m. e correnti
- Relazione tra corrente, tensione, resistenza: prima legge di Ohm
- Prova sperimentale della legge di Ohm, caratteristica corrente-tensione
- Codice a colori dei resistori, tipi e calcolo
- Generatori elettrici (di tensione), generatori ideali e reali, in serie e in parallelo
- Concetto di grandezza elettrica variabile, la corrente alternata, vantaggi della corrente alternata

Modulo 3 - Reti elettriche

- Resistori in serie, partitori di tensione
- Resistori in parallelo, partitori di corrente, vantaggi della connessione in parallelo degli utilizzatori negli impianti elettrici

- Seconda legge di Ohm: resistenze trascurabili e cortocircuito
- Calcolo della resistenza equivalente di una rete di resistori (e della corrente assorbita dalla rete)
- Elementi di una rete elettrica: rami, nodi, maglie
- Principi di Kirchhoff e loro significato fisico
- Studio di semplici reti in c.c. (comprendenti resistori e un solo generatore di tensione)

Modulo 4 - Energia, potenza e rendimento

- Introduzione al problema energetico, fonti e forme di energia, fonti energetiche rinnovabili, il fotovoltaico, analisi del sistema energetico italiano
- Definizione e u.d.m. di energia e potenza
- Espressioni dell'energia e della potenza elettrica in c.c.
- Effetto termico della corrente, legge di Joule e sue applicazioni (dimensionamento in potenza di resistori, perdite di potenza lungo i conduttori elettrici)
- Bilancio energetico di un circuito elettrico
- Concetto di rendimento di una trasformazione energetica
- Tariffazione dell'energia elettrica

Modulo 5 - Condensatori

- Condensatori: struttura e principio di funzionamento, espressione del campo elettrico
- Capacità di un condensatore (con e senza dielettrico)
- Tipi di condensatori, loro identificazione e codifica
- Collegamento di condensatori in serie e parallelo, calcolo della capacità equivalente
- Carica e scarica del condensatore e relativi fenomeni energetici
- Calcolo delle costanti di tempo di semplici reti RC

Modulo 6 - Dispositivi elettronici

- Principali materiali semiconduttori usati in elettronica e nella tecnologia del fotovoltaico
- Struttura e proprietà elettriche dei semiconduttori: semiconduttori intrinseci, semiconduttori drogati, concetto di lacuna
- Giunzione PN: barriera di potenziale alla giunzione, polarizzazione diretta e inversa
- Rilievo sperimentale della caratteristica statica corrente-tensione di un diodo
- Caratteristica del diodo ideale, dimensionamento della resistenza di limitazione
- Specifiche e applicazioni del diodo Zener e del diodo emettitore di luce (led)

Modulo 7 - Segnali variabili

- Grandezze periodiche (periodo e frequenza)
- Grandezze alternate, grandezze alternate sinusoidali
- Concetto di valore efficace

- Il fattore di potenza ($\cos\phi$)
- La potenza in corrente alternata monofase
- Cenni alla misura delle grandezze elettriche con l'oscilloscopio (tensione picco-picco, periodo)

Modulo 8 - Applicazioni del diodo

- Studio (approssimato) di circuiti in c.c. contenenti diodi e resistori
- Comportamento del diodo inserito in circuiti comprendenti generatori di segnali variabili
- Raddrizzatore a semplice e a doppia semionda (a ponte di Graetz), il condensatore di livellamento
- Schema a blocchi di un alimentatore, caratteristiche dei segnali all'uscita dei vari blocchi

Laboratorio - Misura di grandezze elettriche continue con il multimetro digitale

- Classificazione e caratteristiche principali degli strumenti di misura in ambito elettrico/elettronico
- Introduzione all'uso del multimetro digitale (tester): display e sua lettura, selettore di funzione (manuale e autorange), boccole, sostituzione del fusibile
- Utilizzo delle torrette presenti in laboratorio, norme di sicurezza, prime misure con il tester (di tensioni continue prelevate dalle torrette)
- Misure di accettazione su resistori (ripasso del codice a colori dei resistori)
- Misura di resistenze con il metodo voltamperometrico
- Introduzione all'uso del breadboard: montaggio di un partitore, misure di tensione e corrente
- Misura della resistenza equivalente di circuiti resistivi montati su breadboard (verifica sperimentale delle formule usate per il calcolo della resistenza equivalente di resistori in serie e in parallelo)
- Montaggio su breadboard di circuiti in c.c. comprendenti resistori e diodi, misure di tensione e corrente (verifica sperimentale della 1° legge di Ohm e dei principi di Kirchhoff)

Indicazioni metodologiche

Si suggerisce quanto segue:

- a. la lezione frontale tradizionale, dovrà essere inserita in modo chiaro in un percorso didattico che si avvalga anche di sussidi audiovisivi, di tecnologia informatica, ma soprattutto di attività di laboratorio;
- b. si privilegerà il metodo della "scoperta guidata", tutte le volte che si affrontano concetti fondamentali e portanti dell'intera disciplina (per es. la legge di Ohm);
- c. in molti casi potrà essere utile far uso di risorse informatiche, con particolare riferimento a programmi di simulazione (per es. semplici simulatori circuitali, fogli di calcolo, ecc.) ove non sia facilmente realizzabile la sperimentazione con metodi fisici.

MECCANICA

Durata 140 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà padroneggiare i concetti fondamentali alla base delle principali leggi fisiche: spazio, tempo, velocità, accelerazione, lavoro ed energia. Inoltre dovrà essere in grado di analizzare semplici processi e fenomeni naturali applicando le leggi fisiche e conoscere il comportamento dei materiali utilizzati nel proprio ambito professionale.

Obiettivi didattici

- Conoscere il concetto di misura e di errore
- Conoscere le grandezze scalari e vettoriali
- Conoscere i concetti fondamentali della cinematica e le leggi orarie dei principali moti
- Conoscere i concetti fondamentali e le tre leggi della dinamica
- Conoscere i concetti fondamentali della statica dei corpi rigidi e dei fluidi
- Conoscere i concetti fondamentali della termodinamica

Contenuti

Modulo A – Misure e grandezze fisiche

- Le grandezze fisiche fondamentali e derivate del Sistema Internazionale, i simboli, le unità di misura, le cifre significative, i multipli e i sottomultipli, la notazione scientifica
- Le misure di lunghezze, superfici, volumi, massa, tempo e densità
- I metodi di misurazione (diretta e indiretta), gli strumenti di misura e le loro caratteristiche
- Gli errori di misura (errori sistematici e accidentali, errore assoluto e relativo)
- Modalità di raccolta dati (diagrammi e tabelle)
- Le grandezze direttamente e inversamente proporzionali
- Definizione di grandezze scalari
- Definizione di grandezze vettoriali
- Operazioni sui vettori

Modulo B - Cinematica

- Il movimento dei corpi
- Strumenti per lo studio del moto
- Velocità
- Accelerazione
- La legge oraria
- Il moto rettilineo uniforme

- Il moto rettilineo uniformemente accelerato
- Il moto circolare uniforme

Modulo C - Dinamica

- Le forze
- La forza peso
- La forza elastica
- La forza di attrito
- Il primo principio della dinamica
- Il secondo principio della dinamica
- Il terzo principio della dinamica

Modulo D - Statica

- L'equilibrio
- Le forze su un corpo rigido
- Coppie e momenti
- Le macchine semplici
- La pressione
- La pressione atmosferica
- La legge di Stevino
- La legge di Pascal
- La spinta di Archimede

Modulo E – Termodinamica

- Calore-energia
- Temperatura
- L'equilibrio termico
- I cambiamenti di stato
- La propagazione del calore

Indicazioni metodologiche

L'insegnamento sarà strutturato per moduli suddivisi in unità didattiche teoriche e pratiche. Gli argomenti, ove possibile, saranno condivisi con le esperienze di Laboratorio Meccanico.

Sussidi didattici:

- esperimenti laboratoriali;
- libro di testo o dispensa fornita dal docente.

Alcune lezioni saranno svolte con l'ausilio del computer e di mezzi audiovisivi di approfondimento.

Le verifiche del livello di apprendimento verteranno interrogazioni teoriche ed esercitazioni pratiche, compilazione di questionari, realizzazione di grafici e stesura di relazioni.

DISEGNO TECNICO

Durata 70 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà conoscere le norme e le convenzioni utili alla rappresentazione di un disegno tecnico; dovrà acquisire le regole fondamentali per l'esecuzione di un elaborato grafico bidimensionale in scala, imparando a rappresentare semplici solidi nello spazio, tramite proiezioni ortogonali e assonometrie. Apprenderà le basi per la progettazione di impianti elettrici, eseguendo elaborati grafici quali: schemi funzionali, multifilari e unifilari. Acquisirà inoltre le conoscenze utili alla realizzazione di semplici schemi di pneumatica.

Obiettivi didattici

- Acquisire il concetto di forma e dimensione
- Rappresentare graficamente figure geometriche piane e solidi applicando le norme del disegno geometrico
- Adoperare correttamente gli strumenti da disegno
- Acquisire capacità grafiche al fine di lavorare con ordine e precisione
- Comunicare con il linguaggio grafico
- Conoscere le regole del disegno tecnico meccanico e di impianti elettrici
- Conoscere la simbologia del disegno di impianti elettrici e meccanici

Contenuti

Modulo A – Costruzioni geometriche di base

- Il linguaggio grafico e il disegno
- Convenzioni grafiche relative ai tipi di linee e ai caratteri di scrittura
- Elementi di geometria piana e costruzione di figure geometriche piane
- Concetto di riduzione e ingrandimento in scala

Modulo B – Proiezioni ortogonali

- Concetto di oggetto nello spazio e piani di proiezione
- Elementi del disegno tecnico e regole per la rappresentazione di figure geometriche piane e solide con il sistema delle proiezioni ortogonali
- Norme e convenzioni relative alla rappresentazione in scala e alla quotatura dei disegni tecnici

Modulo C – Proiezioni assonometriche

- Caratteristiche delle proiezioni assonometriche
- Creazioni di elaborati nelle diverse proiezioni assonometriche
- Assonometria isometrica, monometrica e cavaliera
- Norme e convenzioni per la realizzazione delle quote nel disegno assonometrico

Modulo D – Impianti elettrici

- Simboli e convenzioni del disegno elettrico
- Presa visione di schemi elettrici di base
- Comandata semplice, deviata e invertita
- Utilizzo del relè per l'accensione di lampade da più punti
- Realizzazione di schemi funzionali, unifilari, multifilari e di collegamento

Modulo E – Pneumatica

- Produzione, distribuzione ed utilizzo dell'aria compressa
- Tipologie di attuatori lineari (cilindri a semplice effetto e cilindri a duplice effetto)
- Tipologie di valvole, posizioni, numero di vie e modalità di azionamento
- Realizzazione schemi base di pneumatica

Indicazioni metodologiche

Il programma verrà svolto attraverso lezioni frontali esplicative, durante le quali verranno comunicati i processi e le modalità di realizzazione dei disegni tecnici in ambito elettrico e meccanico. Verrà fornita agli allievi una dispensa inerente a tutti gli argomenti affrontati nel corso. Tutto il materiale didattico verrà caricato anche sulle piattaforme web messe a disposizione dalla scuola.

Le verifiche effettuate durante l'anno formativo verteranno sulla realizzazione di una serie di elaborati grafici eseguiti in classe atti a verificare il livello di apprendimento raggiunto dagli allievi. Saranno effettuate anche verifiche di natura teorica per misurare il grado di apprendimento relativo alle conoscenze apprese in ambito elettrico e meccanico.

LABORATORIO ELETTRICO

Durata 105 ore

Finalità generali

Nel primo anno di corso l'allievo dovrà acquisire la manualità, le capacità e le nozioni di base tipiche del settore elettrico, l'allievo dovrà inoltre verificare la propria attitudine al corso e verificare le proprie aspettative.

Obiettivi didattici

- Utilizzare correttamente i materiali e le attrezzature specifiche del settore elettrico
- Realizzare sui pannelli didattici i circuiti che compongono gli impianti per civile abitazione, rispettando le norme CEI
- Documentare gli impianti da realizzare eseguendone gli schemi: funzionale, unifilare e di montaggio
- Disegnare e realizzare, su pannello didattico, impianti completi per appartamento
- Descrivere il funzionamento ed effettuare la ricerca guasti sui circuiti realizzati
- Utilizzare correttamente la strumentazione di laboratorio per effettuare misure di controllo e verifica

Contenuti

- Tecnologia dei materiali
- Proprietà elettriche della materia
- Correnti e tensioni continue e alternate
- Produzione e distribuzione dell'energia elettrica
- Dispositivi di protezione individuale (DPI)
- Componenti e schemi per l'accensione degli apparecchi luminosi da uno o più punti
- Simboli e schemi di rappresentazione degli impianti elettrici
- Tecnologia delle lampade ad incandescenza e fluorescenti
- Tecnologia e classificazione dei cavi elettrici
- Panoramica delle principali norme CEI sugli impianti
- Metodi per la prevenzione dei "contatti diretti" e dei "contatti indiretti"
- Costituzione degli "impianti di terra"
- Componenti e apparecchiature per la protezione degli impianti: fusibili, interruttori automatici magnetotermici, interruttori automatici differenziali
- Dimensionamento e protezione delle linee elettriche
- Studio di impianti completi per civili abitazioni

Esercitazioni pratiche

- Realizzazione su pannello didattico di impianti di segnalazione e di impianti di comando per apparecchi luminosi
- Realizzazione su pannello didattico di impianti completi per civile abitazione
- Realizzazione di piccoli quadri di protezione e sezionamento linee

Indicazioni metodologiche

Il corso prevede obiettivi didattici la cui importanza aumenta con il progressivo ingresso della tecnologia nella società, per il continuo proliferare di norme di sicurezza e funzionalità e per il continuo evolversi della componentistica e delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Si adotterà un metodo "induttivo" finalizzato all'addestramento alle specifiche abilità manuali e alla memorizzazione dei principali schemi circuitali.

Per fare acquisire i concetti e le regole, sarà utilizzato il metodo "problem solving" che, partendo dalla presentazione di un problema reale, trova la sua soluzione nell'applicazione delle nozioni da presentare agli allievi. Questo tipo di metodologia consentirà una migliore attività individualizzata con tempi e modalità di esecuzione adattabili alle capacità di ogni singolo allievo.

Le attività verranno proposte con lezioni frontali, con l'ausilio di libri di testo, con l'uso di dispense organizzate dai singoli insegnanti, con l'utilizzo di filmati e di sussidi informatici, con l'utilizzo di pannelli didattici idonei alla simulazione dei vari tipi di impianto.

LABORATORIO MECCANICO

Durata 105 ore

Finalità generali

Nel primo anno di corso l'allievo dovrà acquisire la manualità, le capacità e le nozioni di base tipiche del settore meccanico, l'allievo dovrà inoltre verificare la propria attitudine al corso e verificare le proprie aspettative.

Obiettivi didattici

- Utilizzare correttamente i materiali e le attrezzature specifiche del settore meccanico
- Essere in grado di eseguire le lavorazioni meccaniche di base: foratura, taglio, filettatura e montaggio
- Conoscere le principali caratteristiche dei materiali utilizzati in meccanica
- Utilizzare correttamente la strumentazione di laboratorio per effettuare misure di controllo e verifica

Contenuti

- Tecnologia dei materiali
- Lavorazioni meccaniche
- Misure e controlli
- Utensili ed attrezzature specifiche del settore
- Componenti meccanici di base
 - Collegamenti
 - Guide ed articolazioni
 - Organi di tenuta
- Tolleranze e rugosità
- Cuscinetti

Esercitazioni pratiche

- Lavorazioni meccaniche di base
- Misure e controlli con calibro e micrometro
- Esperienze su montaggi e collegamenti

Indicazioni metodologiche

Il corso, accanto ai fondamentali obiettivi di tipo psicomotorio, prevede obiettivi di tipo cognitivo, la cui importanza aumenta con il progressivo ingresso della tecnologia nella società, per il continuo proliferare di norme di sicurezza e funzionalità e per il continuo evolversi della componentistica e delle apparecchiature.

Si adotterà un metodo "induttivo" finalizzato all'addestramento alle specifiche abilità manuali e alla comprensione dei principi di base della meccanica. Le attività verranno proposte con lezioni frontali, con l'ausilio di libri di testo, con l'uso di dispense organizzate dai singoli insegnanti, con l'utilizzo di filmati e di sussidi informatici, con l'utilizzo di pannelli didattici idonei alla simulazione dei vari tipi di impianto.

Le verifiche del livello di apprendimento consisteranno in esercitazioni pratiche, interrogazioni teoriche e pratiche, compilazione di questionari, realizzazione di grafici, simulazioni di esperimenti e stesura di relazioni.

Materie secondo anno	
Elettrotecnica	3 (96)
Meccanica	3 (96)
Disegno tecnico	4 (128)
Laboratorio elettrico	4 (128)
Laboratorio meccanico	4 (128)
Stage	108

ELETTROTECNICA

Durata 96 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà apprendere le leggi fisiche che governano i fenomeni elettromagnetici e approfondire lo studio delle reti elettriche, sia in corrente continua che in corrente alternata. Dovrà, inoltre, apprendere i principi fisici alla base del funzionamento di alcuni fondamentali dispositivi (trasformatori, interruttori magnetotermici e interruttori differenziali). Fanno, infine, parte integrante del corso:

Un modulo sulla protezione delle linee elettriche dalle sovracorrenti.

Un modulo sul dimensionamento delle linee elettriche.

Un modulo sulle protezioni delle persone dalle dispersioni di corrente.

Obiettivi didattici

- Saper risolvere reti elettriche in corrente continua
- Saper misurare le grandezze elettriche fondamentali utilizzando il multimetro digitale
- Conoscere la legge dell'induzione elettromagnetica
- Conoscere le caratteristiche dei sistemi monofase
- Conoscere il principio di funzionamento e l'utilizzo dei trasformatori
- Essere in grado di dimensionare una linea elettrica per uso civile e/o industriale, proteggendola dalle sovracorrenti e nel contempo evitando eccessive cadute di tensione
- Comprendere la pericolosità della corrente e le modalità di protezione delle persone dalle sue dispersioni.

Contenuti

Modulo 1 - Reti elettriche in corrente continua e corrente alternata

- Grandezze elettriche fondamentali
- Leggi di Ohm
- Resistenza equivalente
- Principi di Kirchhoff
- Componenti in serie e in parallelo (proprietà)
- Energia, Potenza e Rendimento
- Condensatori
- Diodi
- Ripasso dei parametri caratteristici di una grandezza alternata (sinusoidale): periodo, frequenza, valore massimo, valore efficace
- Concetto di potenza in corrente alternata monofase
- Concetto Massa, Massa Estranea e Terra
- Il sistema trifase industriale: struttura e tensioni fra le linee
- Classificazione dei sistemi elettrici (sistemi TT e TN)

Modulo 2 - Elettromagnetismo

- Genesi e caratteristiche del campo magnetico (poli magnetici, linee di forza)
- Campi magnetici generati da diverse configurazioni di corrente: conduttore rettilineo, spira circolare, solenoide
- Concetto di flusso del campo magnetico
- Cenni al concetto di circuito magnetico e analogie con i circuiti elettrici (forza magnetomotrice, riluttanza, cenno alla legge di Hopkinson)
- Esempi di circuiti magnetici: elettromagnete, relè, contattore
- Induzione elettromagnetica (effetto generatore): induzione statica (leggi di Faraday e di Lenz), induzione dinamica

Modulo 3 - Trasformatori

- Principi costruttivi dei trasformatori
- Principio di funzionamento
- Trasformatore ideale (rapporto di trasformazione)
- Trasformatore reale (a vuoto, sotto carico)
- Dati di targa
- Potenze, perdite e rendimento di un trasformatore monofase
- Cenni ai trasformatori di sicurezza e isolamento
- Cenni ai trasformatori trifase

Modulo 4 - Protezioni contro sovracorrenti

- Caratteristiche dei cavi elettrici (portata I_z e temperatura massima di funzionamento)
- Definizione di sovracorrente, differenze tra una situazione di sovraccarico e una di cortocircuito
- Dispositivi di protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito e loro caratteristiche generali (corrente nominale I_n , corrente di funzionamento I_f , potere di interruzione)
- Struttura e principio di funzionamento di un fusibile
- Vantaggi e svantaggi dei fusibili, tipologie di fusibili (gG, aM)
- Analisi della caratteristica di intervento di un fusibile (zona di non intervento, curva di prearco, curva di funzionamento)
- Struttura e principio di funzionamento di un interruttore magnetotermico (relé termico, relé magnetico)
- Analisi della caratteristica di intervento di un interruttore magnetotermico (zona di non intervento, zone d'intervento del relé termico e del relé magnetico)
- Vantaggi e svantaggi degli interruttori magnetotermici, tipologie di interruttori (B, C, D)
- Esempi di lettura delle caratteristiche di intervento, dati di targa degli interruttori magnetotermici

Modulo 5 - dimensionamento delle linee di trasporto dell'energia elettrica in ambito civile ed industriale

- Sovraccarichi: coordinamento cavo-protezione, compromesso tra sicurezza e sfruttamento del cavo, coordinamento con magnetotermico e con fusibile (confronto), es. di dimensionamento
- Cortocircuiti: coordinamento cavo-protezione, I_{CCmax} , I_{CCmin} ,
- Il compromesso fra protezione della linea elettrica e la caduta di tensione sulla linea stessa
- Concetto di sovratensione
- Cenni alle sorgenti di sovratensione: sovratensioni dovute alle scariche atmosferiche, sovratensioni dovute alla commutazione di circuiti

Modulo 6 - Protezioni contro le dispersioni di corrente

- Effetti della corrente sul corpo umano
- Grafico tempo-corrente delle zone di pericolosità della corrente alternata
- Limiti imposti dalle norme sulle tensioni di contatto
- Contatti diretti e indiretti
- Protezioni passive e attive contro i contatti diretti e indiretti secondo la normativa CEI vigente
- Schema interno e principio di funzionamento di un interruttore differenziale
- Dati di targa di un interruttore differenziale
- Caratteristica di intervento di un interruttore differenziale
- Impianti di terra: principali funzioni
- Elementi principali di un impianto di terra (masse estranee, collegamenti equipotenziali, ...)
- Coordinamento tra interruttore differenziale e impianto di terra

Indicazioni metodologiche

Si suggerisce quanto segue:

- a) la lezione frontale tradizionale, dovrà essere inserita in modo chiaro in un percorso didattico che si avvalga anche di sussidi audiovisivi, di tecnologia informatica, ma soprattutto di attività di laboratorio;
- b) si privilegerà il metodo della "scoperta guidata", tutte le volte che si affrontano concetti fondamentali e portanti dell'intera disciplina (per es. la legge di Ohm);
- c) in molti casi potrà essere utile far uso di risorse informatiche, con particolare riferimento a programmi di simulazione (per es. semplici simulatori circuitali, fogli di calcolo, ecc.) ove non sia facilmente realizzabile la sperimentazione con metodi fisici.

MECCANICA

Durata 96 ore

Finalità generali

L'insegnamento della Meccanica al secondo anno risulta essere il proseguimento naturale della meccanica introdotta nel primo anno scolastico, rimuovendo la semplificazione di un corpo puntiforme e analizzandolo nella sua tridimensionalità.

Durante il corso verranno approfonditi argomenti quali la statica dei corpi rigidi, cui fa seguito la cinematica e quindi la dinamica.

Questi argomenti, già trattati nel corso di Meccanica del primo anno, andranno studiati sottolineandone l'aspetto tecnico ed applicativo, dando così particolare rilievo ai problemi dell'equilibrio statico dei corpi rigidi, alle reazioni vincolari, allo studio dei moti rettilinei, angolari e circolari, uniformi ed uniformemente vari, ai principi ed ai teoremi fondamentali della dinamica, alle forze di inerzia, all'influenza delle resistenze passive nel moto dei corpi e nei riguardi energetici. Particolare cura sarà poi anche dedicata alla puntuale e corretta definizione delle unità di misura.

L'allievo, al termine del secondo anno, dovrà aver acquisito un bagaglio culturale che lo ponga in grado di affrontare, negli anni successivi, lo studio della meccanica applicata alle costruzioni ed alle macchine con sufficiente rigore e razionalità.

Obiettivi didattici

- Conoscere il concetto di equilibrio di un corpo rigido
- Conoscere i gradi di libertà di un corpo rigido e i gradi di vincolamento
- Saper determinare le reazioni vincolari di un corpo vincolato isostaticamente
- Possedere buone capacità di schematizzazione dei problemi
- Conoscere le leggi del moto e saper determinare la cinematica di un corpo
- Conoscere le leggi fondamentali della dinamica dei corpi rigidi
- Conoscere le proprietà geometriche di un corpo, baricentro e momenti di inerzia

Contenuti

Modulo A – Statica

- Forze, sistemi di forze e relative operazioni
- Momenti delle forze
- Poligono funicolare
- Sistemi di forze equivalenti e sistemi di forze equilibrati
- Vincoli e reazioni vincolari
- Equilibrio dei corpi vincolati
- Macchine semplici
- Baricentri, momenti statici e momenti di inerzia di figure geometriche

Modulo B - Cinematica

- Moto rettilineo, moto angolare e moto circolare del punto materiale
- Composizione dei moti. Moto armonico
- Moto dei corpi rigidi
- Moti relativi

Modulo C - Dinamica

- Leggi fondamentali
- Massa e peso dei corpi
- Forze di inerzia
- Lavoro / Energia / Potenza
- Quantità di moto e momento della quantità di moto
- Fenomeno dell'urto: urto elastico e urto anelastico

Indicazioni metodologiche

L'insegnamento sarà strutturato per moduli suddivisi in unità didattiche teoriche e pratiche. Gli argomenti, ove possibile, saranno condivisi con le esperienze nel laboratorio meccanico.

Sussidi didattici:

- esperimenti laboratoriali;
- libro di testo o dispensa fornita dal docente.

Alcune lezioni saranno svolte con l'ausilio del computer e di mezzi audiovisivi di approfondimento.

Le verifiche del livello di apprendimento consisteranno in interrogazioni teoriche ed esercitazioni pratiche, compilazione di questionari, realizzazione di grafici e stesura di relazioni.

DISEGNO TECNICO

Durata 128 ore

Finalità generali

L'allievo apprenderà le basi della progettazione elettrica e meccanica tramite l'ausilio del computer, realizzando diversi elaborati grafici bidimensionali con il software AutoCAD. Il secondo anno del corso di disegno tecnico, prevede sia l'esecuzione di alcune tavole di natura meccanica, atte a far comprendere agli allievi le diverse rappresentazioni di solidi complessi, sia la rappresentazione e il progetto di impianti elettrici civili e industriali. Verranno introdotte anche le basi della programmazione tramite PLC.

Obiettivi didattici

Corso di Disegno CAD

- Le finalità generali di questo corso sono quelle di gettare le basi per imparare ad utilizzare i computer come ausilio per la realizzazione di disegni tecnici
- Conoscere le funzioni base di Autocad per la realizzazione di elaborati bidimensionali

Corso di Disegno Tecnico di impianti

- Conoscenza delle regole del disegno tecnico di impianti elettrici e della rappresentazione degli impianti elettrici civili ed industriali
- Capacità di rappresentare con linguaggio tecnico impianti elettrici di distribuzione dell'energia
- Capacità di realizzare piccoli progetti di impianti elettrici con riferimento alle normative tecniche specifiche

Corso di Progettazione con PLC

- Conoscenza delle differenze fra logica cablata e logica programmabile
- Conoscenza delle regole per realizzare schemi grafici con diagrammi in SFC (*Sequential Function Chart*)
- Creazione schemi grafici di base per la realizzazione di semplici automatismi
- Conoscenza delle principali funzioni di programmazione con diagrammi Ladder

Contenuti

Corso di Disegno CAD base

- Teoria dell'informazione, differenza tra informazione vettoriale e rasterizzata, vantaggi di una e dell'altro tipo di gestione
- Principi di funzionamento di Autocad; utilizzo dell'interfaccia grafica, studio dei vari comandi per la creazione di oggetti, o la modifica degli stessi
- Acquisizione delle funzioni base per l'utilizzo di autocad: i comandi per creare oggetti e per modificarli
- Esecuzione di vari esercizi per acquisire una certa autonomia nella creazione degli elaborati grafici
- Disegni di pezzi meccanici in proiezioni ortogonali, realizzazioni di quotature

Corso di Disegno Tecnico di impianti

- Disegno e progettazione di impianti elettrici di distribuzione della luce e della f.m. per civili abitazioni
- Richiamo dei principi di disegno meccanico eseguiti durante il primo anno scolastico
- Disegno e dimensionamento dei quadri elettrici di distribuzione dell'energia
- Realizzazione di schemi funzionali, unifilari, multifilari e di collegamento per impianti elettrici per civili abitazioni
- Saranno visionati cataloghi delle apparecchiature elettriche maggiormente utilizzate in commercio
- Progettazione e disegno di impianti elettrici e di quadri di distribuzione dell'energia
- Sovracorrenti sui circuiti elettrici: coordinamento protettivo cavo/interruttore
- Sovratensioni sui circuiti: utilizzo di scaricatori di sovratensioni
- Contatti diretti ed indiretti: utilizzo di interruttori differenziali e sistemi di protezione alternativi
- Dimensionamento delle linee e dei sistemi di protezione

Corso di PLC

- Realizzazione di semplici schemi grafici con diagrammi SFC
- Progetto tramite diagrammi Ladder di semplici automatismi
- Realizzazione con la collaborazione del laboratorio elettrico degli schemi funzionali progettati in laboratorio informatico

Indicazioni metodologiche

Disegno CAD:

- a) lezioni teoriche impostate mediante spiegazione della materia con lezione frontale e ausilio di video-proiettore collegato al personal computer, in modo da agevolare l'acquisizione delle varie procedure richieste dal programma di disegno;
- b) esecuzione di disegni in aula utilizzando fotocopie distribuite dall'insegnante e tramite l'ausilio della piattaforma digitale messa a disposizione dalla scuola;
- c) valutazione alla fine di ogni esercitazione in base ai risultati ottenuti e alle conoscenze acquisite.

Disegno di impianti:

- a) spiegazione della materia mediante lezione frontale;
- b) esecuzione dei disegni in aula utilizzando fotocopie distribuite dall'insegnante riguardanti schemi elettrici, tabelle di calcolo e simboli elettrici.

Laboratorio elettrico modulo di LABORATORIO IMPIANTI ELETTRICI

Durata 100 ore

Finalità generali

Al termine del modulo l'allievo dovrà aver consolidate la manualità, la capacità e le nozioni di base tipiche del settore elettrico.

Obiettivi didattici

- Realizzare sui pannelli didattici i circuiti che compongono gli impianti per civile abitazione rispettando le norme CEI
- Documentare gli impianti da realizzare eseguendone gli schemi: funzionale, unifilare e di montaggio
- Disegnare e realizzare, su pannello didattico, impianti completi per appartamento
- Descrivere il funzionamento ed effettuare la ricerca guasti sui circuiti realizzati
- Eseguire piccole lavorazioni di carpenteria leggera
- Riconoscere graficamente e praticamente i componenti specifici del settore elettromeccanico
- Interpretare correttamente schemi elettrici di quadri
- Realizzare quadri elettrici per automazione atti al comando e controllo di Motori Asincroni Trifase
- Effettuare il collaudo di quadri elettrici atti al comando e controllo di Motori Asincroni Trifase
- Eseguire una ricerca guasti su un quadro elettrico e provvedere all'eventuale ripristino

Contenuti

- Dimensionamento e protezione delle linee elettriche
- Studio di impianti completi per civili abitazioni
- Analisi delle tecnologie per la costruzione dei pannelli fotovoltaici e studio dei parametri elettrici tipici per tali tecnologie
- Componentistica tipica del settore della quadristica: trasformatore, contattore e relè termico, relè temporizzato
- Carpenteria per la preparazione dei supporti su cui montare e cablare i quadri elettrici: tracciatura, foratura, filettatura e rivettatura, montaggio di canalina porta cavi e di barre di supporto omega, saldatura a stagno
- Schemi elettrici di quadri
- Normativa vigente in materia di realizzazione di quadri elettrici in bassa tensione
- Cablaggio di quadri elettrici atti all'avviamento di MAT
- Bordo macchina e relativa interfaccia con il quadro

Esercitazioni pratiche

- Realizzazione su pannello didattico di impianti di segnalazione e di impianti di comando per apparecchi luminosi
- Realizzazione su pannello didattico di impianti completi per civile abitazione
- Realizzazione di quadri di protezione e sezionamento linee

- Realizzazione di semplici carpenterie per quadri elettrici
- Cablaggio di quadri elettrici atti al comando e controllo di MAT
- Cablaggio di bordo macchina
- Collaudo ed eventuale ripristino dei quadri elettrici realizzati

Indicazioni metodologiche

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.

Laboratorio elettrico modulo di PNEUMATICA ED ELETTROPNEUMATICA

Durata 28 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

- 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 relativo ripristino
- Saper collegare correttamente un PLC nella gestione di un circuito elettropneumatico

Contenuti

- Composizione e comportamento dell'aria
- Produzione dell'aria compressa, vari tipi di compressori. Compressori a pistone
- Distribuzione dell'aria compressa, problemi correlati
- Valvole di distribuzione 3/2 e 5/2 (NA e NC con vari tipi di azionamenti), simbolismo
- Attuatori pneumatici di tipo rotativo e lineare (CSE e CDE), simbolismo
- Componenti di controllo e regolazione dei circuiti (valvola AND, OR, Regolatori di flusso, Temporizzatori, Sequenziatori, ecc), simbolismo
- Bobine e relè, circuiti di comando, concetto di autoritenuta, concetto di interblocco

Esercitazioni pratiche

- Realizzazione di circuiti pneumatici per la gestione di uno o più cilindri sia CSE che CDE nelle varie casistiche di ordine pratico
- Realizzazione di circuiti elettropneumatici per la gestione di uno o più cilindri sia CSE che CDE nelle varie casistiche di ordine pratico
- Realizzazione di circuiti elettropneumatici per la gestione di uno o più cilindri sia CSE che CDE con comando e controllo da PLC

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali supportate da materiale predisposto dall'insegnante, fotocopie di schemi e simboli, simboli magnetici per la realizzazione di schemi su lavagna metallica, software dimostrativo e progettuale su PC; utilizzo di pannelli didattici completi di componentistica per circuiti pneumatici ed elettropneumatici, utilizzo di pulsantiere per il comando delle elettrovalvole, utilizzo di PLC per il comando di circuiti elettropneumatici.

Laboratorio di meccanica modulo RIPARAZIONE dei VEICOLI A MOTORE

Durata 100 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà conoscere le tecnologie, gli strumenti e le fasi sequenziali necessarie allo smontaggio, riparazione e rimontaggio di motori e dovrà saper utilizzare gli strumenti di misura, controllo e di diagnosi.

Obiettivi didattici

- Avere il corretto comportamento in un ambiente lavorativo quale l'officina meccanica
- Saper smontare, sostituire e rimontare i principali gruppi e componenti di un motore;
- Riconoscere il grado di usura di un componente
- Utilizzare i manuali di officina e la documentazione tecnica
- Utilizzare gli strumenti di misura, controllo e diagnosi

Contenuti

MODULO 1 - Motore

- Motore 2T
- Motore 4T
- Motore Diesel

MODULO 2 - Componenti

- Smontaggio
- Controllo e verifica
- Rimontaggio

MODULO 3 - Impianto ad iniezione ed accensione

- Smontaggio
- Controllo e verifica
- Rimontaggio

MODULO 4 - Normative

- Emissioni
- Collaudo e revisione

Indicazioni metodologiche

L'attività didattica verrà svolta in laboratorio che simula l'ambiente dell'officina meccanica. Verranno svolte esercitazioni pratiche di:

- a) smontaggio, controllo e rimontaggio utilizzando i manuali d'officina delle case costruttrici;
- b) verifica, controllo e diagnosi con l'utilizzo degli strumenti di misura manuali ed elettronici normalmente utilizzati nelle officine di auto-moto riparazione.

Laboratorio di meccanica modulo SALDATURA

Durata 28 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà conoscere le tecnologie, gli strumenti e le fasi sequenziali necessarie all'esecuzione di saldature, su materiale ferroso, ad elettrodo, filo e a TIG, eseguendo il relativo controllo.

Obiettivi didattici

- Conoscere il principio di funzionamento della saldatura ad elettrodo, a filo e a TIG
- Saper opportunamente preparare i pezzi da saldare
- Saper realizzare saldature ad elettrodo, a filo e a TIG
- Utilizzare gli strumenti di misura, controllo e diagnosi

Contenuti

- Principio di funzionamento di una saldatrice ad elettrodo, a filo e a TIG
- Preparazione e pulizia dei pezzi da saldare
- Regole e normativa generale sulla saldatura ad elettrodo, a filo e a TIG
- Collaudo e controllo qualità

Indicazioni metodologiche

L'attività didattica verrà svolta in laboratorio che simula l'ambiente dell'officina meccanica. Verranno svolte esercitazioni pratiche utilizzando le diverse tipologie di saldatrici su vari profili di materiale ferroso.

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.

Materie terzo anno	
Elettrotecnica	3 (87)
Meccanica	3 (87)
Disegno tecnico	3 (87)
Laboratorio elettrico	5 (145)
Laboratorio meccanico	5 (145)
Cultura professionale	2 (58)
Stage	205

ELETTROTECNICA

Durata 87 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà prendere consapevolezza delle diverse modalità con cui l'energia elettrica viene prodotta, e approfondire le caratteristiche dei sistemi trifase. Altri temi fondamentali di quest'ultimo anno di corso sono lo studio delle macchine elettriche in corrente continua e alternata (motori e generatori) e la produzione di energia elettrica da varie fonti con un approfondimento sugli impianti fotovoltaici. Si faranno cenni all'utilizzo delle reti logiche e dell'automazione facendo uso anche delle schede Arduino.

Obiettivi didattici

- Conoscere le caratteristiche dei sistemi trifase
- Conoscere le problematiche principali connesse con la produzione e la trasmissione dell'energia elettrica
- Conoscere i principi di funzionamento e le tecniche di regolazione dei motori elettrici
- Conoscere i diversi modi di utilizzare i motori asincroni in relazione alle condizioni d'impiego
- Conoscere i principi di funzionamento di un impianto fotovoltaico, saperne costruire lo schema a blocchi, dimensionarlo in base alle esigenze e valutarne l'economicità
- Apprendere concetti base delle reti logiche e dell'automazione mediante l'utilizzo di microprocessori programmabili come Arduino

Contenuti

Modulo 1 - potenza elettrica in corrente alternata con carichi reattivi

- Potenza attiva, reattiva, apparente
- Fattore di potenza ($\cos \varphi$)

Modulo 2 - trasmissione dell'energia elettrica – sistema trifase

- Introduzione ai sistemi trifase: sistemi simmetrici, sistemi simmetrici ed equilibrati, derivazioni monofase
- Elementi costituenti le linee elettriche di trasmissione
- Collegamento a stella dei circuiti trifase
- Collegamento a triangolo dei circuiti trifase
- Potenza e rifasamento dei sistemi trifase

Modulo 3 - produzione ed utilizzo dell'energia elettrica: le macchine elettriche

- Descrizione dei principali tipi di centrale elettrica
- Fonti alternative
- Generalità sulle macchine elettriche rotanti
- Interazione tra campo magnetico e corrente elettrica (effetto motore): forze agenti su un conduttore rettilineo e su una spira circolare immersi in un campo magnetico, sforzi elettrodinamici tra conduttori paralleli percorsi da correnti elevate (di cortocircuito)
- Induzione elettromagnetica (effetto generatore): induzione statica (leggi di Faraday e di Lenz), induzione dinamica

- Struttura di principio e funzionamento di generatori di corrente continua e alternata
- Autoinduzione di una bobina, definizione di induttanza
- Mutua induzione, introduzione al trasformatore (struttura di principio e funzionamento)
- Correnti parassite (di Foucault) nelle macchine elettriche
- Principio di funzionamento dei motori in corrente continua
- Motore a eccitazione indipendente o derivata
- Motore a eccitazione in serie
- Avviamento e regolazione della velocità
- Potenza, perdite e rendimento di un motore in c.c.
- Il campo magnetico rotante
- Struttura del motore asincrono
- Principio di funzionamento e caratteristiche meccaniche
- Tipi di avviamento dei motori asincroni
- Regolazione della velocità
- Protezione e relativi schemi
- Perdite e rendimento di un motore asincrono

Modulo 4 - gli impianti fotovoltaici

- Diffusione del fotovoltaico in Italia e nel mondo
- Definizione di radianza e irraggiamento, e delle rispettive u.d.m.
- Struttura di un modulo FV, determinazione delle sue grandezze elettriche di picco (potenza, tensione, corrente) in funzione di rendimento e superficie
- Impianti stand-alone e grid-connected
- Schema a blocchi di un impianto fotovoltaico: struttura del generatore, (regolatore di carica-accumulatore), inverter, dispositivi di contabilizzazione dell'energia
- L'effetto fotovoltaico, determinazione della massima lunghezza d'onda convertibile dalla cella FV (in funzione dell'energy-gap del semiconduttore utilizzato)
- L'efficienza di conversione: cause di inefficienza di tipo fisico e di tipo tecnologico
- Cenno ai dispositivi MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) presenti negli inverter
- I nuovi materiali: celle a film sottile, silicio amorfo, confronto (anche in termini di superficie richiesta per kWp installato) tra le diverse tecnologie (Si-mono, Si-poli, a-Si)
- Dati relativi alla potenza da fotovoltaico installata in Italia e nel mondo, la situazione a San Marino
- Costo (e durata) dei componenti di un impianto FV per civile abitazione
- Il Conto Energia in Italia: tabella delle tariffe incentivanti, concetto di integrazione architettonica dell'impianto (impianti non integrati, parzialmente integrati, totalmente integrati)

- Modalità di gestione di un impianto FV connesso alla rete: vendita Vs scambio sul posto (schemi di allacciamento dei diversi contatori)
- Flussi di energia con la rete, bilancio energetico del sistema
- Analisi economica dell'investimento: stima del tempo di ammortamento, grafico dei flussi di cassa
- Il Conto Energia a San Marino: lettura ragionata della legislazione vigente

Modulo 5 – principi di logica e automazione

- Differenza fra un segnale analogico ed un segnale digitale
- Le Porte Logiche NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR
- La tabella della verità
- Le mappe di Karnaugh
- I diagrammi di Moore e Mealy
- Il diagramma degli stati
- Arduino: cosa è e sue applicazioni

Indicazioni metodologiche

Si suggerisce quanto segue:

- a) la lezione frontale tradizionale, dovrà essere inserita in modo chiaro in un percorso didattico che si avvalga anche di sussidi audiovisivi, di tecnologia informatica, ma soprattutto di attività di laboratorio;
- b) si privilegerà il metodo della "scoperta guidata", tutte le volte che si affrontano concetti fondamentali e portanti dell'intera disciplina (per es. la legge di Ohm);
- c) in molti casi potrà essere utile far uso di risorse informatiche, con particolare riferimento a programmi di simulazione (per es. semplici simulatori circuitali, fogli di calcolo, ecc.) ove non sia facilmente realizzabile la sperimentazione con metodi fisici.

Prova finale

Prova scritta con possibilità di integrazione con colloquio orale

MECCANICA

Durata 87 ore

Finalità generali

L'insegnamento della Meccanica al terzo anno prevede lo studio della resistenza dei materiali; al riguardo saranno richiamati i principali teoremi della statica, applicati ai corpi ritenuti non più rigidi, ma deformabili, in modo da pervenire alla definizione dei principali tipi di sollecitazioni. Gli allievi saranno in grado di analizzare le sollecitazioni presenti in strutture isostatiche e realizzare i diagrammi di sollecitazione.

Nel corso dell'anno verranno esaminate le varie categorie di macchine termiche ed impianti motori, nella quale verrà dato adeguato sviluppo alle caratteristiche costruttive e di funzionamento riducendo all'essenziale gli aspetti strettamente analitici.

Il percorso formativo procederà poi con l'analisi dei problemi dell'ottimizzazione dell'impiego di fonti energetiche e in particolare degli impianti combinati gas vapore, ad altissimo rendimento, che rappresentano la più recente evoluzione delle grandi centrali termoelettriche, e alla cogenerazione di energia meccanica e termica.

Lo studio teorico potrà poi essere completato con verifiche sperimentali, utilizzando eventualmente le attrezzature presenti in laboratorio meccanico. Successivamente si passerà all'esame dei meccanismi di trasmissione della potenza (senza o con trasformazione del moto), di cui verranno analizzate le principali caratteristiche funzionali e costruttive, con riferimento anche alle pratiche applicazioni. Al termine di tale anno l'allievo dovrà quindi essere in grado di affrontare problemi di carattere tecnico, impostandone la soluzione, anche ai fini del dimensionamento degli organi di macchine.

In questo ultimo anno scolastico la trattazione teorica sarà integrata da numerosi esercizi, che avranno il fine di graduare le difficoltà concettuali e di educare l'allievo all'analisi e alla sintesi dei problemi.

Obiettivi didattici

- Conoscere le sollecitazioni semplici agenti su di un corpo rigido
- Conoscere i metodi per le risoluzioni di strutture isostatiche
- Conoscere i metodi per la trasmissione della potenza
- Conoscere i concetti fondamentali e le leggi della termodinamica
- Conoscere i concetti fondamentali della statica dei fluidi e della fluidodinamica

Contenuti

Modulo A – Resistenza dei materiali

- Sollecitazioni semplici: sforzo normale, taglio, flessione
- Gradi di vincolamento e gradi di libertà
- Risoluzione di strutture isostatiche
- Diagrammi di taglio e del momento
- Cenni di strutture iperstatiche

Modulo B – Meccanica applicate alle macchine

- Coppie cinematiche
- Forze agenti sulle macchine; lavoro motore; bilancio energetico e rendimento
- Meccanismi per la trasmissione della potenza; dimensionamento delle trasmissioni

mediante ruote dentate, cinghie, funi metalliche e catene

- Meccanismo di biella e manovella: studio cinematico e dinamico; caratteristiche costruttive
- Motori a combustione interna; motori a due fasi e a quattro fasi; motori diesel e benzina, principi di funzionamento
- Termodinamica applicata; primo principio della termodinamica; energia interna di un gas
- Dinamica applicata ai motocicli

Modulo C – Macchine a fluido

- Caratteristiche e classificazione delle macchine a fluido
- Principi di funzionamento delle macchine volumetriche e dinamiche
- Moto dei liquidi a pelo libero ed in pressione
- Cenni sulle macchine idrauliche operatrici: pompe volumetriche e dinamiche
- Tipologie di turbine e principi di funzionamento
- Cenni di fluidodinamica
- Portata massica; equazione di continuità e teorema di Bernoulli
- Impianti di raffreddamento; principi di funzionamento e applicazione dei principi termodinamici

Indicazioni metodologiche

L'insegnamento sarà strutturato per moduli suddivisi in unità didattiche teoriche e pratiche. Gli argomenti, ove possibile, saranno condivisi con le esperienze di Laboratorio Meccanico.

Sussidi didattici:

- esperimenti laboratoriali;
- libro di testo o dispensa fornita dal docente.

Alcune lezioni saranno svolte con l'ausilio del computer e di mezzi audiovisivi di approfondimento.

Le verifiche del livello di apprendimento consisteranno in interrogazioni teoriche ed esercitazioni pratiche, compilazione di questionari, realizzazione di grafici e stesura di relazioni.

Prova finale

Prova scritta con possibilità di integrazione con colloquio orale

DISEGNO TECNICO

Durata 87 ore

Finalità generali

L'allievo apprenderà tecniche avanzate di progettazione elettrica e meccanica tramite l'ausilio del computer, realizzando diversi elaborati anche tridimensionali con il software AutoCAD. Il terzo anno del corso di disegno tecnico, prevede sia l'esecuzione di alcune tavole di natura meccanica, tramite la rappresentazione tridimensionale di solidi complessi, sia il progetto di impianti elettrici tramite schemi unifilari, multifilari e funzionali per civile abitazione, e la realizzazione di schemi funzionali in logica cablata e programmabile di quadri per automazione.

Obiettivi didattici

Corso di *Disegno CAD* avanzato

- La finalità generale del corso è quella di fornire agli allievi conoscenze specifiche ed approfondite del programma Autocad sia 2D che 3D
- Con queste lezioni gli studenti potranno acquisire tutta una serie di conoscenze in grado di agevolarli sia nelle modalità che nella velocità di esecuzione dei disegni

Corso di *Disegno Tecnico*

- Per la parte elettrica gli studenti saranno impegnati ad approfondire il dimensionamento delle apparecchiature per realizzare impianti elettrici di distribuzione dell'energia rappresentandoli correttamente con schemi grafici appropriati; realizzeranno inoltre schemi elettrici funzionali atti al comando e al controllo di Motori Asincroni Trifase con e senza controllo del PLC
- Per la parte meccanica del corso gli allievi impareranno a gestire e a realizzare correttamente elaborati grafici di solidi meccanici con particolare attenzione alle diverse viste, sezioni e sistemi di quotatura. Apprenderanno inoltre le basi della modellazione tridimensionale di oggetti semplici

Contenuti

Corso di *Disegno CAD* avanzato

- Funzionamento dello spazio carta e spazio modello
- Gestione dei Layers in riferimento alla gestione con spazio carta
- Realizzazione di disegni, digitalizzazione, vettorializzazione dei disegni
- Utilizzo dei comandi per la modellazione tridimensionale di solidi

Corso di *Disegno Tecnico settore Elettrico*

- Richiami ed approfondimento delle seguenti tematiche:
 - pericoli e sistemi di protezione da sovracorrenti;
 - sovratensioni;
 - contatti diretti ed indiretti.
- Teoria della protezione dei cavi utilizzando interruttori magnetotermici, coordinamento nei sistemi TT, TN, IT
- Progettazione di impianti elettrici per civile abitazione con schemi unifilari e planimetrici
- Rappresentazione grafica dei quadri elettrici per l'automazione realizzati nel laboratorio elettrico

- Dimensionamento dei componenti dei quadri, relativi ai cavi e alle protezioni nei confronti dei sovraccarichi e dei corto circuiti
- Progettazione di schemi funzionali relativi a quadri elettrici ed impianti bordo macchina per controllo e comando di macchinari industriali (in logica cablata e in logica programmabile)
- Realizzazione di semplici schemi grafici con diagrammi SFC
- Progetto tramite diagrammi Ladder di semplici automatismi
- Realizzazione con la collaborazione del laboratorio elettrico degli schemi funzionali progettati in laboratorio informatico

Corso di *Disegno Tecnico settore Meccanico*

- Conoscenza delle regole del disegno tecnico meccanico
- Realizzazioni di proiezioni, sezioni, esplosi e relativa quotatura
- Capacità di leggere disegni di particolari, dei complessivi e degli esplosi con le relative indicazioni tecniche (quote, tolleranze, segni di lavorazione, ecc.)
- Realizzazione di elaborati grafici atti a rappresentare in modo esaustivo solidi meccanici complessi
- Basi della modellazione tridimensionale, realizzazione di particolari meccanici
- Tolleranze geometriche, dimensionali e rugosità e relative indicazioni grafiche
- Calcolo accoppiamenti albero-foro (tolleranze normalizzate, scostamenti, ecc.)
- Calcolo del gioco/interferenza negli accoppiamenti
- Apprendimento base di software CAD dedicati all'ambiente meccanico (modellazione solida)

Indicazioni metodologiche

Disegno CAD:

- a) lezioni teoriche impostate mediante spiegazione della materia con lezione frontale e ausilio di video-proiettore collegato al personal computer, in modo da agevolare l'acquisizione delle varie procedure richieste dal programma di disegno;
- b) esecuzione di disegni in aula utilizzando fotocopie distribuite dall'insegnante e tramite l'ausilio della piattaforma digitale messa a disposizione dalla scuola;
- c) valutazione alla fine di ogni esercitazione in base ai risultati ottenuti e le conoscenze acquisite.

Disegno di impianti:

- a) spiegazione della materia mediante lezione frontale;
- b) esecuzione dei disegni in aula utilizzando fotocopie distribuite dall'insegnante riguardante schemi elettrici, tabelle di calcolo, simboli elettrici.

Disegno di solidi meccanici:

- a) spiegazione della materia mediante lezione frontale e rappresentazioni tridimensionali dei solidi tramite il software;
- b) esecuzione dei disegni in aula e utilizzo delle tabelle fornite dal docente per il calcolo degli accoppiamenti albero-foro.

Prova finale

Prova scritta con possibilità di integrazione con colloquio orale

Laboratorio elettrico modulo di ELETTROMECCANICA

Durata 80 ore

Finalità generali

Al termine del modulo l'allievo dovrà aver consolidato la manualità, la capacità e le nozioni di base tipiche del settore inerente alla realizzazione e collaudo di quadri elettrici a logica cablata e a logica programmabile.

Obiettivi didattici

- Eseguire piccole lavorazioni di carpenteria leggera
- Riconoscere graficamente e praticamente i componenti specifici del settore elettromeccanico
- Interpretare correttamente schemi elettrici di quadri a logica cablata e a logica programmabile
- Realizzare quadri elettrici per automazione atti al comando e controllo di più Motori Asincroni Trifase sia con logica cablata che con logica programmabile
- Effettuare il collaudo di quadri elettrici atti al comando e controllo di più Motori Asincroni Trifase sia con logica cablata che con logica programmabile
- Effettuare il collaudo di quadri elettrici atti al comando e controllo di elettrovalvole sia con logica cablata che con logica programmabile
- Eseguire una ricerca guasti su un quadro elettrico e provvedere in caso al relativo ripristino

Contenuti

- Componentistica tipica del settore della quadristica: trasformatore, contattore e relè termico, relè temporizzato
- Carpenteria per la preparazione dei supporti su cui montare e cablare i quadri elettrici: tracciatura, foratura, filettatura e rivettatura, montaggio di canalina porta cavi e di barre di supporto omega, saldatura a stagno
- Schemi elettrici di quadri a logica cablata e a logica programmabile
- Normativa vigente in materia di realizzazione di quadri elettrici in bassa tensione
- Cablaggio di quadri elettrici atti all'avviamento di uno o più MAT
- Cablaggio del PLC all'interno di quadri elettrici atti all'avviamento di uno o più MAT
- Bordo macchina e relativa interfaccia con il quadro

Esercitazioni pratiche

- Cablaggio di quadri elettrici atti al comando e controllo di uno o più MAT
- Cablaggio di quadri elettrici atti al comando e controllo di una o più elettrovalvole
- Cablaggio di bordo macchina
- Collaudo ed eventuale ripristino dei quadri elettrici realizzati

Indicazioni metodologiche

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.

Prova finale

Prova pratica

Laboratorio elettrico modulo di PROGRAMMAZIONE PLC

Durata 25 ore

Finalità generali

Fornire le conoscenze teoriche e pratiche di base della programmazione di PLC

Obiettivi didattici

- Realizzare semplici programmi su diverse tipologie di PLC
- Saper collegare il PLC al quadro elettrico e verificare il corretto funzionamento del programma compilato
- Saper eseguire il collaudo e l'eventuale ripristino in caso di non funzionamento

Contenuti

- Schema generale di un PLC
- Concetto di Input e Output
- Logica: AND, OR
- Programmazione a bolle, regole di conversione in programma LADDER

Esercitazioni pratiche

Tutte le esercitazioni pratiche proposte sono mirate a:

- realizzare programmi atti a controllare MAT ed elettrovalvole;
- acquisire delle abilità di base e del corretto utilizzo del PLC.

Indicazioni metodologiche

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 a situazioni concrete, perseguendo il metodo induttivo.

Se possibile si utilizzerà materiale fornito da alcune aziende del settore.

Prova finale

Prova pratica

Laboratorio elettrico modulo di DOMOTICA

Durata 20 ore

Finalità generali

Fornire le conoscenze teoriche e pratiche di base della Domotica.

Obiettivi didattici

- Progettare un impianto elettrico per civile abitazione con tecnologia domotica
- Realizzare praticamente gli impianti elettrici per civile abitazione nella modalità domotica
- Progettare ed installare un impianto domotico per la gestione dell'illuminazione, della climatizzazione, della gestione dei carichi, del controllo accessi e della video citofonia

Contenuti

- Lettura, realizzazione ed interpretazione di schemi elettrici domotici
- Componenti ed apparecchiature utilizzate nel settore domotico
- Programmazione di automazioni in impianti domotici

Esercitazioni pratiche

- Realizzazione su pannello didattico di impianti domotici per il controllo dell'illuminazione, dei carichi prioritari, della video citofonia, della climatizzazione e degli scenari

Indicazioni metodologiche

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 a situazioni concrete, perseguendo il metodo induttivo.

Se possibile si utilizzerà materiale fornito da alcune aziende del settore.

Prova finale

Prova pratica

Laboratorio elettrico modulo di FOTOVOLTAICO

Durata 20 ore

Finalità generali

Fornire le conoscenze teoriche e pratiche di base del fotovoltaico.

Obiettivi didattici

- Realizzare praticamente impianti elettrici fotovoltaici

Contenuti

- Lettura, realizzazione ed interpretazione di schemi elettrici per il corretto cablaggio di un impianto fotovoltaico, senza e con batterie d'accumulo
- Componenti ed apparecchiature utilizzate nella realizzazione di un impianto fotovoltaico: pannello, inverter, batteria d'accumulo, carica batterie, colonnina per ricarica auto

Esercitazioni pratiche

- Realizzazione di impianto fotovoltaico senza e con batterie d'accumulo

Indicazioni metodologiche

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 a situazioni concrete, perseguendo il metodo induttivo.

Se possibile si utilizzerà materiale fornito da alcune aziende del settore.

Prova finale

Prova pratica

Laboratorio di meccanica modulo RIPARAZIONE dei VEICOLI A MOTORE

Durata 70 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà conoscere le tecnologie, gli strumenti e le fasi sequenziali necessarie allo smontaggio, riparazione e rimontaggio di motori e dovrà saper utilizzare gli strumenti di misura, controllo e di diagnosi.

Obiettivi didattici

- Conoscere le tecnologie, gli strumenti e le fasi sequenziali necessarie allo smontaggio, riparazione e rimontaggio dei componenti principali del veicolo
- Interpretare le specifiche istruzioni delle diverse case produttrici
- Valutare il livello di usura e idoneità residua dei componenti del veicolo
- Utilizzare gli strumenti di misura, controllo e di diagnosi

Contenuti

MODULO A - Parti costitutive di un veicolo a quattro ruote

- Autotelaio
- Carrozzeria
- Sospensioni
- Impianto elettrico
- Impianto frenante
- Trasmissione
- Ruote

MODULO B - Parti costitutive di un veicolo a due ruote

- Telaio
- Carrozzeria
- Sospensioni
- Impianto elettrico
- Impianto frenante
- Trasmissione
- Ruote

MODULO C - sistemi di controllo e comando

- Impianto elettrico
- Componenti impianto elettrico
- Sensori e componenti elettronici

MODULO D - Misure e collaudo su un veicolo a motore

- Collaudo e revisione di un veicolo a motore a quattro ruote
- Collaudo e revisione di un veicolo a motore a due ruote

Indicazioni metodologiche

L'attività didattica verrà svolta in laboratorio che simula l'ambiente dell'officina meccanica. Verranno svolte esercitazioni pratiche di:

- a. smontaggio, controllo e rimontaggio utilizzando i manuali d'officina delle case costruttrici;
- b. verifica, controllo e diagnosi con l'utilizzo degli strumenti di misura manuali ed elettronici normalmente utilizzati nelle officine di auto-moto riparazione.

Prova finale

Prova pratica

Laboratorio di meccanica modulo MECCANICA

Durata 40 ore

Finalità generali

L'allievo al termine del modulo dovrà conoscere le tecnologie, gli strumenti e le fasi sequenziali necessarie al montaggio di macchinari e dovrà saper utilizzare gli opportuni strumenti di misura, controllo e di diagnosi.

Obiettivi didattici

- Identificare le attrezzature e gli strumenti da utilizzare per le attività di montaggio ed assemblaggio di gruppi, sottogruppi e particolari comprensivi di impianti oleodinamici ed elettropneumatici
- Valutare il corretto funzionamento di attrezzature e strumenti di montaggio ed assemblaggio e loro componenti
- Adottare le previste modalità di messa in efficienza di attrezzature e strumenti per il montaggio e l'assemblaggio;
- Individuare eventuali anomalie di attrezzature e strumenti di montaggio
- Comprendere il disegno di gruppi, sottogruppi, particolari meccanici e schemi di impianti oleodinamici ed elettropneumatici
- Leggere ed applicare i cicli di montaggio e le distinte base di gruppi, sottogruppi e particolari
- Valutare la disponibilità e la conformità di tutti i pezzi a distinta base
- Applicare tecniche di montaggio ed assemblaggio di gruppi, sottogruppi, particolari ed impianti oleodinamici ed elettropneumatici

Contenuti

MODULO 1 - Aggiustaggio

- Tecnologie e parametri dei principali metodi di aggiustaggio
- Controllo e verifica

MODULO 2 - Montaggio Meccanico / Pneumatico / Oleodinamico

- Attrezzature e strumenti per il montaggio ed assemblaggio meccanico
- Processi e tecniche di montaggio ed assemblaggio
- Principali componentistiche del settore pneumatico / oleodinamico e loro utilizzo

Indicazioni metodologiche

L'attività didattica verrà svolta in laboratorio che simula l'ambiente di produzione metalmeccanico. Verranno svolte esercitazioni pratiche di montaggio, controllo e smontaggio utilizzando i manuali d'istruzione.

Prova finale

Prova pratica

Laboratorio di meccanica modulo CNC

Durata 35 ore

Finalità generali

L'allievo dovrà conoscere le tecnologie, gli strumenti e le fasi sequenziali necessarie alla gestione di una stazione per lavorazioni CNC, con particolare attenzione all'utilizzo degli opportuni strumenti di misura e di controllo del prodotto finale.

Obiettivi didattici

- Conoscere il funzionamento generale di una stazione di lavoro CNC
- Saper interpretare schemi meccanici
- Conoscere le principali regole di programmazione di una stazione di lavoro CNC
- Saper eseguire semplici pezzi con una stazione CNC

Contenuti

- Stazione di lavoro CNC, parti fondamentali
- Tipologie di utensili da utilizzare per le varie lavorazioni
- Lettura di schemi meccanici e loro traduzione in linguaggio di lavoro
- Realizzazione di semplici lavorazioni di pezzi meccanici su simulatore
- Realizzazione di semplici lavorazioni di pezzi meccanici in alluminio su stazione di lavoro CNC

Indicazioni metodologiche

L'attività didattica verrà svolta inizialmente in aula informatica, utilizzando un simulatore al PC che simula perfettamente la realtà. Successivamente si opererà su di una vera stazione CNC.

Prova finale

Prova pratica

CULTURA PROFESSIONALE

Durata 58 ore

Finalità generali

Far acquisire agli allievi una cultura del lavoro ovvero quali sono i diritti e doveri dei lavoratori in termini di sicurezza nei luoghi di lavoro e di responsabilità sociale.

Obiettivi didattici

- Conoscere i principi fondamentali della legge sammarinese per la tutela del lavoro e dei lavoratori
- Conoscere la normativa sammarinese in materia di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro
- Conoscere le prime nozioni di primo soccorso
- Saper leggere adeguatamente le buste paga
- Conoscere le procedure da attuare per dare inizio ad una attività autonoma
- Conoscere il ruolo sociale del lavoro

Contenuti

Modulo 1 – Legge quadro in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro

- Concetti fondamentali della legge 18 febbraio 1998 n.31 “legge quadro in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro” e i suoi decreti applicativi
- D.P.I., tipologie e loro utilizzo
- Il rischio da movimentazione manuale dei carichi
- I principali rischi connessi all’attività lavorativa svolta
- Prime nozioni di pronto soccorso
- La Gestione dell’emergenza (incendio, terremoto)

Modulo 2 – Legge per la tutela del lavoro e dei lavoratori

- Il concetto di lavoro e il suo ruolo sociale
- Concetti fondamentali della legge 17 febbraio 1961, n. 7 “Legge per la tutela del lavoro e dei lavoratori”
- I Sindacati dei lavoratori e dei datori di lavoro
- I contratti collettivi di lavoro
- Indicazioni per lo svolgimento di un colloquio di lavoro
- I contributi, le imposte e le tasse: cosa sono e a cosa servono
- Lettura della busta paga in tutti i suoi aspetti.
- Procedure da attuare per l’apertura di una propria attività

Indicazioni metodologiche

Si suggerisce quanto segue:

- a) lezioni frontali supportate da materiale predisposto dall'insegnante, con possibilità di cooperative learning e svolgimento ricerche sul web sugli argomenti trattati;
- b) simulazioni di situazioni reali legate all'attività lavorativa soprattutto per la parte del diritto del lavoro;
- c) incontri formativi specifici con imprenditori, sindacati e professionisti del settore;
- d) per quanto riguarda l'organizzazione della didattica il piano di lavoro annuale dovrà comprendere per ogni unità didattica: l'accertamento dei prerequisiti, la scelta della strategia didattica più idonea, la fase di apprendimento vera e propria, le interrogazioni orali "in itinere" tendenti ad accertare su tutti gli alunni gli effetti dell'apprendimento, la ricerca di opportune strategie di consolidamento e recupero.

Prova finale

Colloquio orale

STAGE

Durata 205 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

Si suggerisce quanto segue:

- 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.