



dirigenza@itiscastrovillari.it
cstf020003@istruzione.it
cstf020003@pec.istruzione.it
www.itiscastrovillari.it
C.F. 83000750782
Cod.Min. CSTF020003



Unione Europea



Repubblica Italiana



Regione Calabria

Istituto Tecnico Industriale Statale 'E. Fermi'

Via Piero della Francesca, snc - 87012 Castrovillari (CS)
Tel. 0981 480171 - Fax 0981 1989902

Anno Scolastico 2021 – 2022

**PROGRAMMAZIONE DEI
DIPARTIMENTI DISCIPLINARI**

Dipartimento di: “ELETTROTECNICA”

Il Docente Coordinatore del Dipartimento: Prof. Rosario TOLOMEO

PROGRAMMAZIONE COMUNE ALLE DISCIPLINE DEL DIPARTIMENTO

Settore: **Tecnologico**
Indirizzo: **Elettronica ed Elettrotecnica**
Articolazione: **Elettrotecnica**.

- FINALITA' GENERALI DELLE DISCIPLINE IN RELAZIONE AL PROGETTO FORMATIVO DELL'ISTITUTO

Nell'Istituto, facente parte del **Settore Tecnologico**, è attivo, tra l'altro, l'indirizzo "**Elettronica ed Elettrotecnica**", con l'articolazione "**Elettrotecnica**".

L'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" integra competenze scientifiche e tecnologiche nel campo dei materiali, della progettazione, costruzione e collaudo, nei contesti produttivi di interesse, relativamente ai sistemi elettrici ed elettronici, agli impianti elettrici e ai sistemi di automazione.

L'articolazione "Elettrotecnica" approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e impianti elettrici, civili e industriali.

Profilo culturale e risultati di apprendimento dei percorsi del settore tecnologico

Il profilo del settore tecnologico si caratterizza per la cultura tecnico-scientifica e tecnologica in ambiti ove interviene permanentemente l'innovazione dei processi, dei prodotti e dei servizi, delle metodologie di progettazione e di organizzazione.

Gli studenti, a conclusione del percorso di studio, sono in grado di:

- individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali;
- orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine;
- utilizzare le tecnologie specifiche dei vari indirizzi;
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro, sia alla tutela dell'ambiente e del territorio;
- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;
- riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi;
- analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita;
- riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;
- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.

Profilo del Diplomato in Elettronica ed Elettrotecnica:

Il Diplomato in Elettronica ed Elettrotecnica:

– ha competenze specifiche nel campo dei materiali e delle tecnologie costruttive dei sistemi elettrici, elettronici e delle macchine elettriche, della generazione, elaborazione e trasmissione dei segnali elettrici ed elettronici, dei sistemi per la generazione, conversione e tra-

sporto dell'energia elettrica e dei relativi impianti di distribuzione;

– nei contesti produttivi d'interesse, collabora nella progettazione, costruzione e collaudo di sistemi elettrici ed elettronici, di impianti elettrici e sistemi di automazione.

È in grado di:

- operare nell'organizzazione dei servizi e nell'esercizio di sistemi elettrici ed elettronici complessi;
- sviluppare e utilizzare sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici;
- utilizzare le tecniche di controllo e interfaccia mediante software dedicato;
- integrare conoscenze di elettrotecnica, di elettronica e di informatica per intervenire nell'automazione industriale e nel controllo dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico delle imprese relativamente alle tipologie di produzione;
- intervenire nei processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico e adeguare gli impianti e i dispositivi alle normative sulla sicurezza;
- nell'ambito delle normative vigenti, collaborare al mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale, contribuendo al miglioramento della qualità dei prodotti e dell'organizzazione produttiva delle aziende.

Nell'indirizzo è prevista l'articolazione "Elettrotecnica", nella quale il profilo viene orientato e declinato.

In particolare, sempre con riferimento a specifici settori di impiego e nel rispetto delle relative normative tecniche, viene approfondita la progettazione, realizzazione e gestione di impianti elettrici civili e industriali.

A conclusione del percorso quinquennale, il diplomato nell'indirizzo Elettronica ed Elettrotecnica consegue i risultati di apprendimento di seguito specificati in termini di **competenze**:

1. Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
2. Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.
3. Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento.
4. Operare nel rispetto delle normative inerenti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro e dell'ambiente.
5. Gestire progetti.
6. Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.
7. Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.
8. Descrivere, analizzare e progettare sistemi automatici.
9. Progettare impianti elettrici civili e industriali nel rispetto delle normative vigenti.

Numerosi e vari sono gli usi e le utilizzazioni dell'energia elettrica: impianti di forza motrice, impianti di illuminazione, impianti termoelettrici, impianti termochimici. L'elettrotecnica studia appunto le leggi che regolano il funzionamento degli impianti di produzione, trasmissione e utilizzazione dell'energia elettrica.

Sorge naturalmente il problema della progettazione, gestione e manutenzione delle centrali elettriche (luogo di produzione), delle linee (trasmissione) e degli impianti utilizzatori. Tale incombenza spetta ai tecnici ad alto e medio livello, rispettivamente ingegneri elettrici e periti

elettrotecnici.

Le materie di indirizzo sono in seguito all'applicazione della riforma degli Istituti Tecnici:

- Elettrotecnica ed elettronica,
- Sistemi automatici,
- Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici.

La disciplina Elettrotecnica ed Elettronica è un insegnamento di carattere formativo e prope-
deutico, che ha lo scopo di fornire agli allievi essenziali strumenti di interpretazione e di valuta-
zione dei fenomeni elettrici. È da rilevare il fatto che alcune delle ore scolastiche sono impiega-
te in laboratorio: qui gli alunni sotto la guida degli insegnanti verificano sperimentalmente
quanto apprendono in sede di spiegazione teorica, imparano ad utilizzare gli strumenti e pren-
dendo contatto diretto con macchine, circuiti ed apparati.

Nel corso degli studi viene anche affrontato l'apprendimento dell'Elettronica, questo perché è
ormai impossibile rappresentare un tecnico nel campo dell'elettricità che non abbia una buona
conoscenza della problematica elettronica: sempre più frequentemente i vari dispositivi si tra-
sformano da elettromeccanici in elettronici.

Dal momento poi che le tecnologie derivanti dall'applicazione dell'informatica ai vari campi
della tecnica sono largamente utilizzate, è importante che l'allievo elettrotecnico abbia la pos-
sibilità di apprendere i concetti fondamentali delle discipline informatiche, dei linguaggi di pro-
grammazione e la tecnica di gestione degli impianti elettrici mediante dispositivi a micropro-
cessore. A queste esigenze provvede in particolare la materia Sistemi automatici che si svolge
sia in sede teorica sia in sede di laboratorio. Gli alunni fin dal terzo anno apprendono l'uso del
computer, e in particolare imparano a utilizzare strumenti di calcolo, programmazione e scrit-
tura, con particolare riferimento all'utilizzo del PLC nell'automazione dei sistemi elettrici. A co-
ronamento di questo quadro, l'insegnamento di Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici
ed elettronici fornisce conoscenze specifiche e, soprattutto, realizza una sintesi delle diverse
abilità e dei contenuti acquisiti nelle altre discipline. Parte importantissima di questa materia
sono le esercitazioni di laboratorio, durante le quali si realizzano impianti, semplici e anche
complessi, civili e industriali. La loro realizzazione è fatta prima mediante dispositivi elettro-
meccanici e successivamente mediante i moderni sistemi a microprocessore dedicati alla ge-
stione degli impianti elettrici. Inoltre, l'insegnamento ha lo scopo di far conseguire organiche
conoscenze di base per il dimensionamento, la gestione e il collaudo di impianti elettrici. Parti-
colare importanza è data, fra l'altro, ai problemi dell'automazione degli impianti civili e indu-
striali.

In tutte le discipline, gli allievi imparano a lavorare con i principali pacchetti software che ri-
guardano le applicazioni del settore ed eseguono disegni utilizzando il Cad elettrico.

Le discipline del precedente corso di studi ricalcano quanto espresso nelle note che precedono.

- VALUTAZIONE (Eventuali osservazioni rispetto a quanto inserito nel PTOF)

Per quanto riguarda la valutazione relativa agli obiettivi cognitivi e formativi i docenti del Di-
partimento si atterranno alle tabelle approvate dal C. d. D. ed inserite nel PTOF. Per la valuta-
zione delle singole prove scritte, grafiche e di laboratorio si utilizzeranno le specifiche griglie di
valutazione allegate alla presente.

N.B.: La proposta di programmazione espressa nel presente documento è da ritenersi valida ed
esaustiva per attività didattica svolta totalmente in presenza. Nel caso in cui, malauguratamente,
fosse necessario ricorrere alla DAD per qualche frazione dell'anno scolastico, si ricorrerà alle oppor-
tune correzioni.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: Tecnologie Informatiche

Anno di corso: PRIMO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi. Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>	<p>Riconoscere le caratteristiche funzionali di un computer (calcolo, elaborazione, comunicazione).</p> <p>Riconoscere e utilizzare le funzioni di base di un sistema operativo.</p> <p>Utilizzare applicazioni elementari di scrittura, calcolo e grafica.</p> <p>Raccogliere, organizzare e rappresentare informazioni.</p> <p>Impostare e risolvere problemi utilizzando un linguaggio di programmazione.</p> <p>Utilizzare la rete Internet per ricercare dati e fonti.</p> <p>Utilizzare le rete per attività di comunicazione interpersonale. Riconoscere i limiti e i rischi dell'uso della rete con particolare riferimento alla Tutela della privacy.</p>	<p>Informazioni, dati e loro codifica. Architettura e componenti di un computer.</p> <p>Funzioni di un sistema operativo.</p> <p>Software di utilità e software applicativi. Concetto di algoritmo.</p> <p>Fasi risolutive di un problema e loro rappresentazione.</p> <p>Fondamenti di programmazione. La rete Internet.</p> <p>Funzioni e caratteristiche della rete internet.</p> <p>Normativa sulla privacy e diritto d'autore.</p>

Esplicitazione di competenze, abilità e conoscenze.

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Descrivere la struttura di un sistema di elaborazione, anche partendo dalla propria esperienza quotidiana, indicando la differenza tra gli elementi hardware e software che lo caratterizzano con l'appropriata terminologia informatica.</p> <p>Conoscere il ruolo dei sistemi operativi e le caratteristiche del computer anche attraverso il loro uso in laboratorio e saper gestire file e cartelle</p> <p>Acquisire i concetti di algoritmo e di programma</p> <p>Conoscere la differenza tra testi, documenti ipertesti ed ipermedia. Saper creare semplici ipertesti</p> <p>Conoscere il ruolo e l'utilità delle rete di computer e la loro sintassi. Saper usare browser come Chrome o altri, gestire la posta elettronica, utilizzare un motore di ricerca</p> <p>Conoscere il concetto di foglio di calcolo e la sua sintassi. Saper operare con i menu di Excel.</p>	<p>Distinguere le porte di connessione delle periferiche.</p> <p>Riconoscere gli ambiti operativi del software.</p> <p>Saper gestire il desktop e le finestre</p> <p>Saper utilizzare il menu avvio e il pannello di controllo</p> <p>Saper comprimere e decomprimere file e cartelle.</p> <p>Saper creare semplice grafica ed animazioni con Scratch</p> <p>Saper tradurre un problema in algoritmo, individuandone i passi risolutivi</p> <p>Saper descrivere gli algoritmi mediante flow chart</p> <p>Saper creare semplici ipertesti e ipermedia con word.</p> <p>Saper creare semplici siti web con Word.</p> <p>Saper creare semplici presentazioni con Power Point</p> <p>Saper utilizzare un motore di ricerca</p> <p>Saper gestire la posta elettronica e la messaggistica istantanea</p> <p>Saper copiare, spostare, incollare celle</p> <p>Saper operare con i menu di Excel</p> <p>Saper creare grafici e tabelle</p>	<p>La struttura di un sistema di elaborazione.</p> <p>La terminologia informatica.</p> <p>Le tipologie di periferiche. La struttura di windows.</p> <p>Le caratteristiche del computer</p> <p>La strutturazione del linguaggio Scratch</p> <p>Le basi di grammatica e sintassi del linguaggio Python per tradurre gli algoritmi in programmi eseguibili</p> <p>Le differenze tra testi e documenti La struttura degli ipertesti e degli ipermedia.</p> <p>Caratteristiche e ruolo dei siti web in internet.</p> <p>Il ruolo e l'utilità delle reti di computer</p> <p>La sintassi delle parole chiave per la ricerca sul web</p> <p>Caratteristica della posta elettronica e della messaggistica istantanea</p> <p>Il concetto di foglio di calcolo</p> <p>Il concetto di formula e funzione</p> <p>La differenza tra riferimenti assoluti e relativi</p> <p>Il concetto di grafico e rappresentazione cartesiana</p> <p>Il concetto di problema</p>

STANDARD MINIMI

ABILITA'/CAPACITA'

- Distinguere le porte di connessione delle periferiche.
- Saper gestire il desktop e le finestre
- Saper creare semplici testi e ipertesti
- Saper creare semplici presentazioni con Power Point
- Saper utilizzare un motore di ricerca
- Saper copiare, spostare, incollare celle, impostare semplici calcoli con Excel
- Saper creare grafici e tabelle
- Saper creare semplici animazioni con Scratch

CONOSCENZE

- La struttura di un sistema di elaborazione.
- La terminologia informatica.
- Le tipologie di periferiche.
- Le caratteristiche del computer
- Le differenze tra testi e documenti
- Il concetto di foglio di calcolo
- Il concetto di formula e funzione
- Il concetto di grafico e rappresentazione cartesiana
- Il concetto di algoritmo, programma, linguaggio di programmazione

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA

M. 0- Com'è fatto un computer

Conosciamo il computer e le sue implicazioni pratiche;
Il contenuto della scatola: l'hardware

M. 1- Fondamenti di informatica

Il computer: architettura e tipologie;
Hardware e software. Concetto di sistema operativo. Software di base e applicativi
I sistemi di numerazione;
Vari tipi di computer e relative periferiche

M. 2- Introduzione alla programmazione: Scratch

Concetto di programmazione: problemi, algoritmi e programmi;
Un semplice ed intuitivo linguaggio di programmazione: Scratch;
Disegno, Geometria e Quiz;
Animazione e fumetti

M. 3- Applicativi di Office Automation

Il foglio di calcolo MS Excel;
Applicazioni di Excel: calcoli, grafici, tabelle
Il word-processor: Microsoft Word;
Elaborazione di un documento con MS Word
Presentazioni multimediali con Power Point

M. 4- Ancora sulla programmazione: Python

Realizzazione di semplici programmi in linguaggio Python;

M. 5- La rete

Utilizzo dei motori di ricerca più diffusi
Gestione della posta elettronica. Concetto di PEC.
Applicazioni, utilità e pericoli di Internet

INDICAZIONI METODOLOGICHE

- Lezione frontale.
- Lezione con proiezione di slide.
- Lezione partecipata.
- Problem solving
- Lavori di gruppo.
- Prove pratiche di laboratorio.
- Esercitazioni guidate in classe.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

Monitorare il livello di partenza della classe ed adattare una programmazione idonea a tale livello
Assegnare esercizi, ricerche ed approfondimenti da svolgere a casa con controllo a campione nella lezione successiva ,qualora emergessero difficoltà ,si provvederà in aula a fornire opportuni chiarimenti .

Al termine delle lezioni momenti di confronto e di discussione saranno dedicati all'esame di eventuali problematiche.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: Scienze e Tecnologie Applicate

Anno di corso: SECONDO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	Riconoscere le proprietà dei materiali e le funzioni dei componenti. Utilizzare strumentazioni, principi scientifici, metodi elementari di progettazione, analisi e calcolo riferibili alle tecnologie di interesse. Analizzare, dimensionare e realizzare semplici dispositivi e sistemi; analizzare e applicare procedure di indagine. Riconoscere, nelle linee generali, la struttura dei processi produttivi e dei sistemi organizzativi dell'area tecnologica di riferimento.	I materiali e loro caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e tecnologiche. Le caratteristiche dei componenti e dei sistemi di interesse. Le strumentazioni di laboratorio e le metodologie di misura e di analisi. La filiera dei processi caratterizzanti l'indirizzo e l'articolazione. Le figure professionali caratterizzanti i vari settori tecnologici.

STANDARD MINIMI

- Conoscenza delle principali proprietà fisiche meccaniche e tecnologiche dei materiali di uso generale (metalli, legno, materie plastiche).
- Conoscenza delle caratteristiche fisiche proprie dei materiali tipici dell'industria elettrica (materiali isolanti, conduttori, semiconduttori, magnetici).
- Conoscenza delle unità di misura nel Sistema Internazionale, con i relativi multipli e sottomultipli. Concetto e classificazione degli errori di misura. Strumenti per misura di grandezze meccaniche ed elettriche.
- Conoscenza delle principali problematiche legate alla sicurezza e tutela della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA (per l'articolazione ELETTRONICA)

TRIMESTRE

1. Materiali, componenti e tecnologie. Proprietà fisiche, meccaniche, tecnologiche dei materiali: ferro e sue leghe; bronzo, ottone, leghe leggere, stagno e sue leghe.
2. Acciaio. produzione dell'acciaio convertitore Bessemer e Thomas; convertitore ad ossigeno; forno Martin-Siemens; forno elettrico ad arco; classificazione ed applicazioni degli acciai semilavorati di acciaio.
3. Legno e materiali plastici. Legno e sue proprietà di impiego. Pannelli derivati dal legno. Materie plastiche: termoplastici e termoindurenti. Lavorazione delle materie plastiche. Resine e loro proprietà tecnologiche.
4. Misurazione e controllo generalità della metrologia. Sistemi ed unità di misura. Sistema internazionale di misura (SI). Multipli e sottomultipli delle unità di misura. Errori di misura: errore assoluto, errore relativo, errore percentuale. Strumenti di misura: metro, calibro, goniometro.

PENTAMESTRE

5. Materiali nelle tecnologie Elettriche. Cenni sulle norme CEI. Marchio di qualità. Materiali conduttori, isolanti, superconduttori. Materiali ferromagnetici, diamagnetici, paramagnetici.
6. Materiali nelle tecnologie Elettroniche. Componenti elettronici: resistori, induttori, condensatori: Cristalli liquidi. Semiconduttori: silicio e germanio.
7. Strumenti di misura delle grandezze elettriche. Generalità. Concetto di tensione e corrente. Legge di Ohm. Caratteristiche principali di uno strumento di misura. Multimetro. Amperometro. Voltmetro. Misura di resistenze col metodo voltamperometrico.
8. Sicurezza e salute sui luoghi di lavoro. Elementi di antinfortunistica. Sicurezza nei luoghi di lavoro. Primo soccorso e pronto soccorso. Cenni sulle barriere architettoniche. Pericolosità della corrente elettrica nel corpo umano. Decreto legislativo 81/2008. - Obblighi del datore di lavoro. Valutazione suirischi.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

- Lezione frontale.
- Lezione partecipata.
- Problem solving
- Lavori di gruppo.
- Esercitazioni guidate in classe.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

Monitorare il livello di partenza della classe ed adattare una programmazione idonea a tale livello
Assegnare esercizi, ricerche ed approfondimenti da svolgere a casa con controllo a campione nella lezione successiva, qualora emergessero difficoltà si provvederà in aula a fornire opportuni chiarimenti .

Al termine delle lezioni momenti di confronto e di discussione saranno dedicati all'esame di eventuali problematiche.

CONTENUTI E STANDARD MINIMI relativi all'articolazione INFORMATICA

Contenuti

- Le basi della programmazione: problemi e algoritmi, strutture di controllo, fondamenti del linguaggio C++.
- PENTAMESTRE
- Numeri e calcolatori: sistemi di numerazione e codifica delle informazioni.
- Sistemi e telecomunicazioni: gli automi e i principi di telecomunicazioni.
- Conosciamo il web: Progettazione di un sito web, il linguaggio HTML.

Standard minimi

- Conoscere le tecniche per la modellizzazione di un problema. Conoscere il concetto di algoritmo. Conoscere il concetto di ambiente di valutazione delle espressioni
- Rappresentazione di dati numeri e digitali. Tecniche di compressione
- Concetto di automa come modello di calcolo. Segnali analogici e digitali e principi di trasmissione dell'informazione
- Progettazione del web. Struttura di un documento HTML ed elementi di HTML.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: Elettrotecnica ed elettronica

Anno di corso: TERZO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p> <p>Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p>	<p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza</p> <p>Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legame.</p> <p>Applicare la teoria dei circuiti alle reti elettriche sollecitate in continua.</p> <p>Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate con più correnti in continua. Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari, sollecitati in continua.</p> <p>Operare con variabili e funzioni logiche. Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.</p> <p>Utilizzare sistemi di numerazione e codici.</p> <p>Analizzare dispositivi logici.</p> <p>Rappresentare componenti circuitali e reti elettriche.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore. Consultare i manuali di istruzione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti, scegliendo adeguati metodi di misura.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p>	<p>Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.</p> <p>Algebra di Boole.</p> <p>Il sistema di numerazione binaria Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche</p> <p>Filtri.</p> <p>Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche con più correnti in continua.</p> <p>Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo. Circuiti magnetici.</p> <p>Accoppiamento di circuiti.</p> <p>Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze.</p> <p>Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.</p> <p>Dispositivi ad alta scala di integrazione. Comparatori, sommatore, codificatori e decodificatori.</p> <p>Simbologia e norme di rappresentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. I manuali di istruzione.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p>

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento</p> <p>Gestire progetti</p>	<p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e integrato.</p> <p>5.1 - Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico.</p> <p>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni.</p>	<p>Campo elettrico e campo magnetico.</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p> <p>Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.</p> <p>Dispositivi ad alta scala di integrazione. Comparatori, sommatori, codificatori e decodificatori.</p> <p>Uso degli strumenti informatici dedicati per la progettazione, la simulazione e la documentazione (es. simulazione di circuiti).</p> <p>Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</p> <p>Interazione fra componenti ed apparecchiature appartenenti a settori disciplinari diversi.</p>

STANDARD MINIMI

- Aver acquisito il concetto di tensione e di corrente.
- Saper misurare la tensione e la corrente.
- Aver acquisito il concetto di potenza elettrica e di energia elettrica.
- Saper misurare la potenza elettrica.
- Saper riconoscere il collegamento di resistenze.
- Conoscere le caratteristiche degli strumenti elettrici.
- Saper misurare le resistenze.
- Conoscere simbologia e norme.
- Saper consultare manuali di istruzione.
- Saper scegliere adeguatamente la strumentazione.
- Saper elaborare i risultati .
- Conoscere i principi di Kirchhoff.
- Saper verificare la legge di Ohm ed i principi di Kirchhoff.
- Essere in grado di risolvere un semplice circuito in corrente continua.
- Conoscere l'origine del campo elettrico.
- Saper calcolare la capacità dei condensatori.
- Conoscere l'origine del campo magnetico.
- Conoscere il fenomeno e le leggi dell'induzione elettromagnetica.
- Conoscere i principali sistemi di numerazione.
- Saper operare la trasformazione di un numero da una base diversa.
- Saper operare con le porte logiche elementari.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA

TRIMESTRE

1. Tensione, corrente e potenza elettrica. Misure di tensione, corrente e potenza.
2. Resistenza elettrica.

Collegamento di resistenze.

3. Reti elettriche in corrente continua. Soluzione di reti elettriche.
4. Algebra di Boole. Il sistema di numerazione binaria

PENTAMESTRE

5. Reti elettriche con più rami.
Metodi risolutivi di reti elettriche con più rami.
6. Campo elettrico.
Condensatore. Energia elettrostatica.
7. Magnetismo. Elettromagnetismo. Energia elettromagnetica
8. Funzioni logiche.
Comparatori, sommatore, codificatori e decodificatori. Filtri.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

- Lezione frontale.
- Lezione partecipata.
- Problem solving
- Lavori di gruppo.
- Prove pratiche di laboratorio.
- Esercitazioni guidate in classe.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

Monitorare il livello di partenza della classe ed adattare una programmazione idonea a tale livello. Assegnare esercizi, ricerche ed approfondimenti da svolgere a casa con controllo a campione nella lezione successiva; qualora emergessero difficoltà, si provvederà in aula a fornire opportuni chiarimenti.

Al termine delle lezioni momenti di confronto e di discussione saranno dedicati all'esame di eventuali problematiche.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: Elettrotecnica ed elettronica

Anno di corso: QUARTO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p>	<p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari. Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.</p> <p>Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legame.</p> <p>Applicare la teoria dei circuiti alle reti elettriche sollecitate in alternata monofase e trifase.</p> <p>Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate con più correnti in alternata.</p> <p>Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.</p> <p>Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione.</p> <p>Descrivere dispositivi amplificatori discreti di segnale.</p> <p>Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni.</p>	<p>Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Diagrammi vettoriali.</p> <p>I componenti reattivi, reattanza ed impedenza. Il metodo simbolico.</p> <p>I componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.</p> <p>Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.</p> <p>Le risposte armoniche, risonanza serie e parallelo.</p> <p>Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze.</p> <p>Bilancio energetico, componenti attivi e passivi.</p> <p>Sistemi polifase, trifase – sistemi simmetrici. Reti elettriche trifase con diverse tipologie di carico.</p> <p>Rifasamento.</p> <p>Diodi a giunzione. Transistor.</p> <p>Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici. Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale.</p>
<p>Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p>	<p>Rappresentare componenti circuitali e reti elettriche.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore. Consultare i manuali di istruzione.</p> <p>Utilizzare consapevolmente gli strumenti, scegliendo adeguati metodi di misura.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p>	<p>Simbologia e norme di rappresentazione.</p> <p>Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. I manuali di istruzione.</p> <p>Teoria delle misure e della propagazione degli errori.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p>

<p>Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento</p>	<p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d'integrato.</p>	<p>Campo magnetico.</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.</p> <p>Funzionamento delle macchine elettriche.</p> <p>Il trasformatore: principio di funzionamento e utilizzo.</p> <p>Dispositivi elettronici di potenza.</p>
<p>Gestire progetti</p>	<p>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico.</p> <p>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni.</p>	<p>Uso degli strumenti informatici dedicati per la progettazione, la simulazione e la documentazione.</p> <p>Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</p> <p>Interazione fra componenti ad apparecchiature appartenenti a settori disciplinari diversi.</p>

STANDARD MINIMI

- Acquisire il concetto di fase.
- Conoscere i parametri presenti in un segnale sinusoidale.
- Definire le relazioni tra correnti e tensioni nei circuiti elementari.
- Conoscere il significato di impedenza ed ammettenza.
- Saper scrivere la legge fondamentale per semplici circuiti.
- Capire il significato di risonanza.
- Calcolare le potenze in regime alternato sinusoidale.
- Saper usare l'oscilloscopio ed i principali strumenti per la misura della tensione, corrente, frequenza, potenza.
- Saper analizzare una rete R-L-C in serie parallelo.
- Comprendere la differenza tra tensione e corrente di fase e tensione e corrente di linea.
- Conoscere il significato di simmetria ed equilibrio.
- Conoscere la differenza tra collegamento a stella e a triangolo.
- Saper risolvere reti trifase semplici.
- Saper rifasare impianti trifase.
- Saper misurare le grandezze dei sistemi trifase.
- Conoscere i principi di funzionamento degli amplificatori operazionali nelle diverse configurazioni.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA

TRIMESTRE:

1) Corrente alternata monofase

- Rappresentazione delle grandezze sinusoidale.
- Circuiti puramente Ohmico, induttivo e capacitivo.
- Circuito R-L-C- serie e parallelo
- Risoluzione di circuiti elettrici in corrente alternata
- Misure di segnali con l'oscilloscopio

2) Potenza in corrente alternata

- Potenza attiva reattiva ed apparente
- Teorema di Boucherot
- Caduta di tensione e perdita di potenza
- Rifasamento di una linea elettrica
- Misure di potenza.

PENTAMESTRE:

3) Sistema trifase:

- Generalità sui sistemi trifasi
- Carico a stella con e senza neutro
- Carico a stella non equilibrato
- Carico a triangolo equilibrato e non equilibrato
- Potenza nei sistemi trifasi
- Misure di potenza

4) Dispositivi elettronici

- Diodi a giunzione
- Transistor
- Amplificatori operazionali

5) Trasformatore monofase

- Generalità sul trasformatore monofase
- Funzionamento a vuoto e relativo diagramma vettoriale
- Funzionamento a carico e relativo diagramma vettoriale
- Funzionamento in corto-circuito
- Prove sul trasformatore monofase

6) Trasformatore trifase (Cenni)

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Lezione frontale

Lezione partecipata

Discussione aperta

Lavori di gruppo ed individuali

Esercitazione guidate in aula

Prove pratiche di laboratorio

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

L'allievo dovrà prendere appunti dalle lezioni e sarà continuamente stimolato a tenere in ordine detto materiale. Gli appunti dovranno essere integrati mediante il lavoro svolto a casa, con l'ausilio del libro di testo e di eventuale altro materiale fornito/da ricercare.

Saranno assegnati lavori, esercizi, ricerche, approfondimenti da svolgere a casa, con il controllo a campione, nella lezione successiva, del lavoro svolto. Nel caso emergessero difficoltà nello svolgimento di quanto assegnato, si provvederà in aula a fornire gli eventuali chiarimenti e/o ulteriori elementi utili al compimento dei compiti assegnati.

All'inizio o al termine della lezione alcuni momenti di confronto e discussione saranno dedicati all'esame di eventuali problematiche emerse durante lo studio della disciplina.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: Elettrotecnica ed elettronica

Anno di corso: QUINTO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.	Analizzare i processi di conversione dell'energia Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione	Produzione, trasporto e trasformazione dell'energia elettrica Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica.
Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.	Utilizzare strumenti di misura virtuali Adottare eventuali procedure normalizzate Redigere a norma relazioni tecniche Collaudare impianti e macchine elettriche	Uso di software dedicato specifico del settore Tecniche di collaudo
Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento	Analizzare i processi di conversione dell'energia Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico	Motori e generatori elettrici Tipologie di macchine elettriche Parallelo di macchine elettriche Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità
Operare nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza del lavoro e degli ambienti	Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza. Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi. Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza	Obblighi per la sicurezza dei lavoratori: indicazioni pratiche Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza
Gestire progetti	Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione del prodotto.	Tecniche di documentazione Tecniche di collaudo

Competenze	Abilità	Cono-
Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali	Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi. Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato, i fattori che li caratterizzano e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.	L'analisi dei costi Il controllo di qualità
Descrivere, analizzare e progettare sistemi automatici.	Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale Progettare sistemi di controllo complessi e integrati	Sistemi di automazione civile Sistemi di automazione industriale Motore asincrono trifase: avviamento, controllo e regolazione della velocità
Progettare impianti elettrici civili e industriali nel rispetto delle normative vigenti	Valutare gli aspetti generali, tecnici ed economici della produzione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica Valutare l'impatto ambientale Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti della distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.	Generatori e componenti vari utilizzati negli impianti da fonti energetiche alternative (ad energia solare, eolica, biomasse): generatori asincroni e sincroni, inverter. Il trasformatore nella produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Cabine MT/BT: tipologie di trasformatori.

▪ NELL'AMBITO COGNITIVO

Conoscenza delle macchine elettriche e leggi che descrivono il loro funzionamento Saper analizzare i dati di targa di una macchina elettrica.

Conoscere il funzionamento di un trasformatore monofase ideale e reale a vuoto Conoscere il funzionamento di un trasformatore monofase ideale e reale a carico Saper determinare perdite e rendimento

Saper tracciare il diagramma di Kapp

Saper collaudare un trasformatore (prova a vuoto e prova di cortocircuito) Conoscere l'ipotesi per effettuare un parallelo di trasformatori

Conoscere le caratteristiche di un trasformatore trifase Conoscere il funzionamento della macchina asincrona Saper costruire il circuito equivalente

Saper tracciare il diagramma vettoriale Saper tracciare il diagramma circolare Saper collaudare un motore asincrono

Conoscere il funzionamento della macchina a corrente continua Conoscere il funzionamento della macchina sincrona

▪ NELL'AMBITO MOTIVAZIONALE

Favorire la partecipazione e la frequenza degli alunni alle lezioni,sviluppando i contenuti della disciplina in maniera oculata e realistica motivandone la scelta e la loro finalità.

Rendere l'allievo cosciente del livello di apprendimento raggiunto e degli ulteriori obiettivi da conseguire.

Favorire un clima di dialogo e di collaborazione tra docente e discente.

▣ NELLA RELAZIONE INTERDISCIPLINARE

Saper applicare lo studio delle macchine elettriche in casi concreti sviluppati nelle altre discipline. Saper consultare riviste specifiche.

STANDARD MINIMI

Saper classificare le macchine elettriche. Saper interpretare i dati di targa.

Conoscere il funzionamento di un trasformatore a vuoto. Conoscere il funzionamento di un trasformatore a carico. Saper determinare perdite e rendimento.

Saper studiare il parallelo di trasformatori.

Conoscere le caratteristiche di un trasformatore trifase. Conoscere il funzionamento di un motore asincrono.

Saper tracciare il diagramma vettoriale. Saper tracciare i circuiti equivalenti.

Conoscere il funzionamento della dinamo. Conoscere il funzionamento dell'alternatore. Conoscere i dispositivi di potenza e gli inverter.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA (con scansione trimestrale/quadrimestrale) TRIME-

STRE

Generalità sulle macchine elettriche. Trasformatore monofase

Prove sul trasformatore monofase. Parallelo dei trasformatori monofase

PENTAMESTRE

Trasformatore trifase.

Prove sul trasformatore trifase. Parallelo dei trasformatori trifase. Campi rotanti.

Motore asincrono trifase. Prove sul motore asincrono Macchine sincrone Macchine in c.c.

Dispositivi di potenza Inverter

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Lezione frontale.

Lezione partecipata.

Problem solving.

Lavori di gruppo.

Prove pratiche di laboratorio.

Esercitazioni guidate in classe.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

Monitorare il livello di partenza della classe ed adattare una programmazione idonea a tale livello
Assegnare esercizi, ricerche ed approfondimenti da svolgere a casa con controllo a campione nella lezione successiva. Al termine delle lezioni momenti di confronto e di discussione saranno dedicati all'esame di eventuali problematiche.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: Sistemi Automatici

Anno di corso: TERZO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p>	<p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio. Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Operare con variabili e funzioni logiche.</p> <p>Utilizzare sistemi di numerazione e codici.</p>	<p>Principi generali per lo studio delle reti elettriche.</p> <p>Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo.</p> <p>I componenti reattivi, reattanza ed impedenza.</p> <p>I componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.</p> <p>Algebra di Boole.</p> <p>Il sistema di numerazione binaria. Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Algebra degli schemi a blocchi.</p> <p>Studio delle funzioni di trasferimento.</p>
<p>Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, Controlli e collaudi.</p>	<p>Rappresentare componenti circuitali e semplici reti elettriche negli schemi funzionali.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione. Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p>	<p>Simbologia e norme di rappresentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. Struttura generale del personal computer.</p> <p>I manuali di istruzione. Fogli di calcolo elettronico.</p>
<p>Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento.</p>	<p>Descrivere la struttura generale dei controllori a logica programmabile.</p>	<p>Architettura semplificata dei controllori a logica programmabile.</p>

Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione	Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.	Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati. Programmazione dei controllori a logica programmabile.
Descrivere, analizzare e progettare sistemi automatici.	Classificare i sistemi a seconda dei tipi di grandezze in gioco. Modellizzare sistemi e apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi automatici. Progettare semplici sistemi di controllo di vario tipo.	Architettura semplificata dei sistemi a micro-processore. Aspetti fondamentali di: Sistemi di controllo on-off Sistemi di acquisizione dati Sistemi elettromeccanici Schemi funzionali di comando e di potenza Semplici esempi e studio di sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Controllori a logica programmabile.

STANDARD MINIMI

Conoscere le caratteristiche di un sistema e saperlo classificare. Individuare parametri, variabili e relazioni che descrivono un sistema. Conoscere i modelli più utilizzati per l'analisi dei sistemi.

Riconoscere le caratteristiche di un personal computer.

Acquisire le competenze di base per la programmazione del PLC.

Conoscere la struttura semplificata di un PLC ed eseguire semplici cicli di programmi. Realizzare semplici programmi in un linguaggio ad alto livello.

Conoscenza ed esecuzione di semplici programmi con un linguaggio a basso livello. Conoscenza ed esecuzione di semplici programmi per la gestione di un PLC.

Riconoscere le caratteristiche essenziali di un sistema fisico con particolare riferimento a quello elettrico.

Saper semplificare blocchi collegati in serie, in parallelo ed in retroazione. Operare con semplici funzioni logiche.

Essere in grado di interpretare i legami fra le grandezze fisiche mediante metodi di rappresentazione grafica anche con l'ausilio del foglio elettronico e di semplici programmi informatici.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA (con scansione trimestrale/quadrimestrale)

Trimestre

Aspetti generali dei sistemi:

- Tipologia dei sistemi e loro classificazione
- Concetto di modello. Tipologie di modelli.
- Studio di principali tipi di modelli di sistemi
- Esempi e studio di semplici sistemi
- Schemi a blocchi
- Semplificazione dei blocchi
- Elementi di informatica e utilizzo di fogli elettronici.

Pentamestre

Elementi di informatica:

- Algoritmi; strutture di controllo
- Struttura funzionale a grandi linee dell'hardware e del software di un sistema di elaborazione dati
- Linguaggi di programmazione
- Studio delle caratteristiche del PLC
- Esercitazioni con il PLC
- Concetto di funzione di trasferimento

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Monitoraggio dei livelli di partenza al fine di attivare strategie d'intervento adeguate.

Lezioni frontali e dialogate anche con l'ausilio di supporti informatici.

Lettura e commento di testi.

Esercitazioni guidate in aula.

Esercitazioni in laboratorio.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

Si attiverà un uso sistemico di prove oggettive al fine di operare una verifica frequente del livello di apprendimento di tutti gli studenti. A ciò si unirà una prassi quotidiana di valutazione (su un compito, un'interrogazione, una domanda, una risposta, un atteggiamento) che permetta di seguire l'andamento di ogni singolo allievo, di dirigere il lavoro e di far acquisire agli allievi la misura della loro preparazione e del loro comportamento. Saranno assegnati lavori, esercizi ed approfondimenti da svolgere a casa, con successivo controllo sistematico in aula del lavoro svolto.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: Sistemi Automatici

Anno di corso: QUARTO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>1. Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p>	<p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.</p> <p>Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.</p> <p>Operare con segnali sinusoidali.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Operare con variabili e funzioni logiche. Realizzare funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali.</p> <p>Definire l'analisi armonica di un segnale periodico.</p> <p>Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.</p> <p>Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.</p> <p>Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.</p> <p>Descrivere dispositivi amplificatori discreti di segnale.</p> <p>Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni.</p> <p>Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.</p> <p>Rappresentare componenti circuitali e semplici reti elettriche negli schemi funzionali.</p>	<p>I componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.</p> <p>Analisi armonica dei segnali. Filtri.</p> <p>La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.</p> <p>Le risposte armoniche, risonanza serie e parallelo.</p> <p>Teoria dei sistemi lineari e stazionari. Algebra degli schemi a blocchi Studio delle funzioni di trasferimento.</p> <p>Rappresentazioni: polari e logaritmiche Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche.</p> <p>Le condizioni di stabilità.</p> <p>Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale.</p> <p>Comparatori, sommatori, derivatori, integratori.</p>

<p>Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p> <p>Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento.</p> <p>Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.</p> <p>Descrivere, analizzare e progettare sistemi automatici.</p> <p>Progettare impianti elettrici civili e industriali nel rispetto delle normative vigenti</p>	<p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali di istruzione. Interpretare i risultati delle misure.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi e il controllo.</p> <p>Descrivere la struttura generale dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.</p> <p>Realizzare semplici programmi relativi all'acquisizione ed elaborazione dati.</p> <p>Modellizzare sistemi e apparati tecnici. Identificare le tipologie dei sistemi automatici.</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici.</p> <p>Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare.</p> <p>Progettare semplici sistemi di controllo di vario tipo.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici.</p> <p>Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo.</p>	<p>Simbologia e norme di rappresentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. I manuali di istruzione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p> <p>Architettura semplificata dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Programmazione dei controllori a logica programmabile.</p> <p>Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</p> <p>Gestione di schede di acquisizione dati.</p> <p>Architettura dei sistemi a microprocessore. Controllori a logica programmabile.</p> <p>Aspetti fondamentali di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemi di controllo on-off <p>Sistemi di acquisizione dati</p> <p>Sistemi elettromeccanici</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schemi funzionali di comando e di potenza <p>Semplici esempi e studio di sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile.</p> <p>Servomeccanismi e servomotori.</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento. Componenti e sistemi per la domotica. Software dedicati.</p> <p>Controllori logici programmabili.</p>
--	---	---

STANDARD MINIMI

Conoscere la definizione dei parametri fondamentali di un sistema di controllo.

Saper schematizzare un sistema di controllo.

Capacità di analizzare semplici sistemi automatici di controllo.

Saper riconoscere i regimi transitorio e permanente.

Saper determinare semplici Funzioni di trasferimento.

Conoscere il concetto di analisi armonica dei segnali.

Saper descrivere i principali tipi di trasduttori.

Saper descrivere l'architettura semplificata dei controllori a logica programmabile.

Conoscere gli aspetti fondamentali dell'automazione industriale.

Saper descrivere i principali tipi di attuatori.

Saper descrivere i principali tipi di dispositivi elettronici di potenza.

Capacità di scrivere ed eseguire semplici ma completi programmi per il controllo di sistemi con il PLC.

Conoscere l'architettura generale dei sistemi a microprocessore.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA (con scansione trimestrale/quadrimestrale) Trime-

stre

Analisi ed esempi di sistemi automatici di controllo.

Schematizzazione e definizione dei parametri fondamentali di un sistema di controllo. La fenomenologia delle risposte: regime transitorio e permanente.

Risposta nel dominio del tempo. Funzione di trasferimento.

Risposta nel dominio della frequenza. Analisi armonica dei segnali.

Trasduttori (di posizione, di velocità, estensimetrici, di temperatura, fotoelettrici). Architettura semplificata dei controllori a logica programmabile.

Laboratorio: caratteristiche di base del PLC, uso del PLC per lo studio di semplici automatismi.

Simulazione di sistemi di controllo.

Pentamestre

Automazione industriale: aspetti fondamentali.

Attuatori; caratteristiche degli attuatori; elettromagnete, relè, macchine rotanti. Dispositivi elettronici di potenza

Aspetti fondamentali di sistemi di controllo. Interfacciamento elettrico ed elettronico Programmazione dei controllori a logica programmabile.

Semplici esempi e studio di sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile.

Architettura generale dei sistemi a microprocessore.

Architettura generale dei sistemi a microcontrollore. Introduzione allo studio di sistemi digitali

Laboratorio: uso di programmi applicativi specifici per la simulazione della risposta dei principali tipi di trasduttori.

Laboratorio: Programmazione dei PLC per lo studio di semplici automatismi.

Laboratorio: Fogli di calcolo elettronico.

Introduzione allo studio ed alle applicazioni della domotica.

Esempi di applicazione: studio di sistemi fotovoltaici per l'illuminazione e la produzione di energia.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Monitoraggio dei livelli di partenza al fine di attivare strategie d'intervento adeguate. Lezioni frontali e dialogate, anche con l'ausilio di supporti informatici.

Lettura e commento di testi.

Esercitazioni guidate in aula ed in laboratorio.

Esercitazioni al computer.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

Si attiverà un uso sistemico di prove oggettive al fine di operare una verifica frequente del livello di apprendimento di tutti gli studenti. A ciò si unirà una prassi quotidiana di valutazione (su un compito, un'interrogazione, una domanda, una risposta, un atteggiamento) che permetta di seguire l'andamento di ogni singolo allievo, di dirigere il lavoro e di far acquisire agli allievi la misura della loro preparazione e del loro comportamento. Saranno assegnati lavori, esercizi ed approfondimenti da svolgere a casa, con successivo controllo sistematico in aula del lavoro svolto.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: Sistemi automatici

Anno di corso: QUINTO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.	Analizzare i processi di conversione dell'energia Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione	Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli I diversi tipi di convertitori nell'alimentazione elettrica.
Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.	Utilizzare strumenti di misura virtuali Adottare eventuali procedure normalizzate Redigere a norma relazioni tecniche	Elementi di sistemi automatici di acquisizione dati e di misura Trasduttori di misura Uso di software dedicato specifico del settore Fondamenti di linguaggi di programmazione visuale per l'acquisizione dati
Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento.	Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico	Motore passo - passo Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità
Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.	Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale	Programmazione dei controllori a logica programmabile Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello Domotica PLC
Descrivere, analizzare e progettare sistemi automatici.	Analizzare e valutare le problematiche e le condizioni di stabilità nella fase progettuale Progettare sistemi di controllo complessi e integrati	Architettura dei sistemi a microcontrollore Sistemi di automazione civile Sistemi di automazione industriale Criteri di scelta e di installazione dei sistemi di controllo automatico.

Competenze	Abilità	Conoscenze
Progettare impianti elettrici civili e industriali nel rispetto delle normative vigenti	Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori). Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi. Utilizzare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali. Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.	Sistemi automatici per gli impianti da fonti energetiche alternative (impianti ad energia solare, eolica, biomasse) Sistemi di controllo automatico, analogici e digitali e relativi programmi applicativi
Modulo in modalità CLIL	DOMOTICS	Introduction Home automation systems Classification of home automation systems Types of networks Transmission media Standard automation Domotics plants PLC and smart automation Exercises

📌 NELL'AMBITO COGNITIVO

Conoscere i principali criteri di stabilità dei sistemi.

Essere in grado di eseguire uno studio completo di un sistema automatico retroazionato. Valutare le prestazioni di un sistema in funzione della sua risposta ai segnali canonici. Conoscere i segnali canonici utilizzati per i test dei sistemi.

Ricavare e rappresentare graficamente la risposta nel tempo dei sistemi ai segnali canonici. Conoscere i principali metodi di studio dei sistemi in relazione alla risposta nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza.

Saper valutare l'opportunità di studiare un sistema in relazione alla sua risposta nel dominio del tempo o della frequenza.

Rappresentare la risposta di un sistema ai segnali canonici nel dominio del tempo per mezzo dei diagrammi di Bode.

Conoscere l'operatore Trasformata di Laplace.

Utilizzare la trasformata di Laplace per passare dal dominio del tempo al dominio della variabile complessa s .

📌 NELL'AMBITO MOTIVAZIONALE

Stimolare l'interesse, l'impegno degli allievi sviluppando i contenuti della disciplina con continui riferimenti a sistemi ed apparati individuabili nel contesto reale.

Rendere cosciente l'allievo del livello di apprendimento acquisito e degli ulteriori obiettivi da conseguire.

📌 NELLA RELAZIONE INTERDISCIPLINARE

I molteplici aspetti di questa disciplina richiedono continui collegamenti con le altre discipline di indirizzo e l'obiettivo principale consiste nel realizzare, in quest'ultimo anno di corso, una vera e propria sintesi delle conoscenze e delle competenze acquisite durante l'intero corso di studi.

STANDARD MINIMI

Conoscere i principali metodi di studio dei sistemi in relazione alla risposta nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza

Saper valutare l'opportunità di studiare un sistema in relazione alla sua risposta nel dominio del tempo o della frequenza.

Conoscere l'operatore Trasformata di Laplace.

Utilizzare la trasformata di Laplace per passare dal dominio del tempo al dominio della variabile complessa s .

Conoscere i principali criteri di stabilità dei sistemi.

Essere in grado di eseguire uno studio completo di un sistema automatico retroazionato.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA (con scansione trimestrale/quadrimestrale)

Trimestre

Sistemi continui:

- Riposta nel dominio del tempo
- Risposta nel dominio della frequenza. Funzione di trasferimento:
- Antitrasformata.
- Laboratorio: caratteristiche di base del PLC, uso del PLC per lo studio di automatismi.

Pentamestre

Stabilità dei sistemi:

- Criteri di stabilità
- Metodo della Trasformata di Laplace.
- Studio completo di un sistema automatico di controllo
- Applicazioni.
- Studio della domotica e applicazioni

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Monitoraggio dei livelli di partenza al fine di attivare strategie d'intervento adeguate. Lezioni frontali e dialogate, anche con l'ausilio di supporti informatici.

Lettura e commento di testi.

Esercitazioni guidate in aula.

Esercitazioni al computer.

Un modulo sarà svolto in modalità CLIL.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

Si attiverà un uso sistemico di prove oggettive al fine di operare una verifica frequente del livello di apprendimento di tutti gli studenti. A ciò si unirà una prassi quotidiana di valutazione (su un compito, un'interrogazione, una domanda, una risposta, un atteggiamento) che permetta di seguire l'andamento di ogni singolo allievo, di dirigere il lavoro e di far acquisire agli allievi la misura della loro preparazione e del loro comportamento. Saranno assegnati lavori, esercizi ed approfondimenti da svolgere a casa, con successivo controllo sistematico in aula del lavoro svolto.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: T.P.S.E.E. - Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici. Anno di corso: TERZO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p>	<p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</p> <p>Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata monofase.</p> <p>Analizzare e dimensionare circuiti comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata monofase.</p>	<p>Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.</p> <p>Leggi fondamentali dell'elettromagnetismo. Circuiti magnetici (semplici).</p> <p>Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze.</p> <p>I componenti circuitali e i loro modelli equivalenti.</p> <p>Bilancio energetico, componenti attivi e passivi.</p>
<p>Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p>	<p>Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.</p> <p>Consultare i manuali d'istruzione. Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.</p> <p>Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.</p> <p>Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.</p> <p>Interpretare i risultati delle misure.</p>	<p>Simbologia e norme di rappresentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.</p> <p>I manuali di istruzione.</p> <p>Metodi di rappresentazione e di documentazione.</p> <p>Fogli di calcolo elettronico.</p>

<p>Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento</p>	<p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto.</p>	<p>Campo elettrico e campo magnetico (principi generali). Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici.</p> <p>Proprietà tecnologiche dei materiali.</p>
<p>Operare nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza del lavoro e degli ambienti.</p>	<p>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> <p>Valutare i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti.</p>	<p>Dispositivi di protezione tipici del campo di utilizzo . L'affidabilità dei dispositivi. Le leggi sulla sicurezza e prevenzione infortuni. I rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico.</p>
<p>Gestire progetti</p>	<p>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico.</p> <p>Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per condurre in modo completo uno specifico progetto esecutivo.</p> <p>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni.</p> <p>Individuare e descrivere le parti costituenti un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.</p> <p>Applicare metodi di problem solving e</p>	<p>Uso degli strumenti informatici dedicati per la progettazione, la simulazione e la documentazione.</p> <p>Le tipologie per la rappresentazione e la documentazione del progetto.</p> <p>Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</p> <p>Interazione fra componenti ed apparecchiature appartenenti a settori disciplinari diversi.</p>
<p>Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.</p>	<p>Analizzare il processo produttivo, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri.</p> <p>Rappresentare i processi utilizzando modelli grafici e matematici.</p> <p>Interpretare le problematiche produttive, gestionali e commerciali dell'azienda nel funzionamento del sistema economico industriale e degli organismi che vi operano.</p> <p>Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale.</p> <p>Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti.</p>	<p>Principi generali e principali teorie di gestione dei processi fondamentali di economia aziendale.</p> <p>Produzione distribuzione e ciclo di vita di un prodotto.</p> <p>Struttura organizzativa dell'azienda. Modelli per la rappresentazione dei processi.</p>

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Progettare impianti elettrici civili e industriali nel rispetto delle normative vigenti.</p>	<p>Descrivere il processo dalla produzione all'utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione.</p> <p>Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica.</p> <p>Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica.</p> <p>Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti.</p> <p>Verificare e collaudare impianti elettrici.</p>	<p>La componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.</p> <p>Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione.</p> <p>Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT.</p> <p>Progetto dell'impianto elettrico di una unità abitativa.</p> <p>I riferimenti tecnici e normativi</p> <p>Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Software dedicati.</p>

STANDARD MINIMI

- Conoscere le principali proprietà dei materiali utilizzati nel settore elettrico.
- Conoscere i principali componenti e dispositivi utilizzati negli impianti elettrici per edifici civili.
- Saper individuare in uno schema elettrico i principali segni grafici convenzionali.
- Saper riconoscere i principali schemi elettrici per abitazioni di uso civile.
- Conoscere e saper realizzare i principali impianti di illuminazione per interni.
- Saper rappresentare con gli strumenti del disegno tecnico i principali segni grafici convenzionali ed i più semplici schemi elettrici per impianti civili;
- Saper disegnare, per impianti elettrici per uso civile, schemi elettrici funzionali, unifilari e multifilari, semplici ma completi, anche con l'ausilio di strumenti CAD.
- Conoscere i principali dispositivi di protezione.
- Saper individuare ed analizzare i principali elaborati di un progetto di un impianto elettrico.
- Capacità di progettare, realizzare e collaudare semplici impianti di illuminazione e forza motrice per impianti elettrici per edifici civili.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA

Trimestre

- Le proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali.
- Caratteristiche e funzionamento dei principali componenti e dispositivi elettrici.
- Norme per il disegno tecnico ed elettrico.
- Impianti di illuminazione.
- Nozioni sul dimensionamento dell'impianto elettrico di una unità abitativa (uso civile)
- Applicazioni: (Software Tiplan 3.3.)

Pentamestre

- Pericolosità della corrente elettrica.
- Norme per il disegno tecnico ed elettrico.
- Impianti di illuminazione, di f.m. ed ausiliari.
- Principali norme tecniche, di unificazione e certificazione.
- Progetto dell'impianto elettrico di una unità abitativa (uso civile).
- Applicazioni: (Software Tiplan 3.3.)

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Le strategie didattiche che saranno attivate per il raggiungimento degli obiettivi proposti, saranno le seguenti:

Lezioni frontali

Lezioni interattive

Lavoro di gruppo

Problem solving

Esercitazioni pratiche in laboratorio

Uso sistematico degli strumenti informatici disponibili presso i laboratori di dipartimento

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

Le modalità di verifica in itinere finalizzate al controllo dell'offerta formativa, dell'impegno dello studente, dei risultati che raggiunge e della validità del metodo di studio, saranno le seguenti.

Controllo periodico (giornaliero) degli elaborati predisposti.

Verifiche Formative: domande dal posto, test, brevi questionari, ripetizione dell'argomento trattato a fine lezione o all'inizio di quella successiva.

Verifiche sommative: interrogazioni orali, elaborati grafici, relazioni scritte.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: T.P.S.E.E. - Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici. Anno di corso: QUARTO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p>	<p>Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari. Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami. Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata monofase. Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata monofase. Realizzare funzioni cablate e programmate, combinatorie e sequenziali. Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.</p>	<p>Conservazione dell'energia con riferimento al bilancio delle potenze. I componenti circuitali e i loro modelli equivalenti. Bilancio energetico, componenti attivi e passivi.</p>
<p>Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p>	<p>Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali. Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore. Consultare i manuali d'istruzione. Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo. Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori. Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme. Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici. Interpretare i risultati delle misure.</p>	<p>Simbologia e norme di rappresentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio. I manuali di istruzione. Metodi di rappresentazione e di documentazione. Fogli di calcolo elettronico.</p>

<p>Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento.</p>	<p>Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.</p> <p>Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto.</p>	<p>Campo elettrico e campo magnetico (principi generali).</p> <p>Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici.</p> <p>Proprietà tecnologiche dei materiali. Architettura dei controllori a logica programmabile.</p>
--	--	--

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Operare nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza del lavoro e degli ambienti.</p>	<p>Definire la sicurezza e l'affidabilità.</p> <p>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> <p>Valutare i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti.</p> <p>Individuare le cause di rischio nei processi produttivi e, in genere, negli ambienti di lavoro.</p> <p>Verificare l'adeguatezza delle protezioni nell'osservanza delle normative nazionali e comunitarie relative alla sicurezza.</p> <p>Individuare e definire il rischio nei vari ambiti di lavoro.</p> <p>Valutare ed analizzare i rischi degli ambienti di lavoro e delle attività del settore.</p> <p>Individuare i criteri per la determinazione del livello di rischio accettabile, l'influenza dell'errore umano ed assumere comportamenti coerenti.</p> <p>Conoscere e valutare i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro e anche in relazione alle diverse frequenze di impiego.</p> <p>Applicare le leggi e le normative, nazionali e comunitarie, relative alla sicurezza, anche attraverso l'analisi e l'eventuale adeguamento dei dispositivi di protezione.</p>	<p>Concetti di rischio e di pericolo.</p> <p>Dispositivi generici di protezione. Dispositivi di protezione tipici del campo di utilizzo.</p> <p>L'affidabilità dei dispositivi.</p> <p>Le leggi sulla sicurezza e prevenzione infortuni.</p> <p>I rischi presenti in luoghi di lavoro, con particolare riferimento al settore elettrico ed elettronico.</p>
<p>Gestire progetti</p>	<p>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico.</p> <p>Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per condurre in modo completo uno specifico progetto esecutivo.</p> <p>Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni.</p> <p>Individuare e descrivere le parti costituenti un progetto e le loro caratteristiche funzionali, dall'ideazione alla commercializzazione.</p> <p>Applicare metodi di problem solving e pervenire a sintesi ottimali.</p> <p>Individuare i criteri di uno studio di fattibilità.</p>	<p>Uso degli strumenti informatici dedicati per la progettazione, la simulazione e la documentazione.</p> <p>Le tipologie per la rappresentazione e la documentazione del progetto.</p> <p>Parametri per l'ottimizzazione in funzione delle specifiche del prodotto.</p> <p>Interazione fra componenti ed apparecchiature appartenenti a settori disciplinari diversi.</p>

Competenze	Abilità	Cono-
<p>Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.</p>	<p>Analizzare il processo produttivo, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri. Rappresentare i processi utilizzando modelli grafici e matematici. Interpretare le problematiche produttive, gestionali e commerciali dell'azienda nel funzionamento del sistema economico industriale e degli organismi che vi operano. Analizzare lo sviluppo dei processi produttivi in relazione al contesto storico-economico-sociale. Analizzare e rappresentare semplici procedure di gestione e controllo di impianti.</p>	<p>Principi generali e principali teorie di gestione dei processi fondamentali di economia aziendale. Produzione distribuzione e ciclo di vita di un prodotto. Struttura organizzativa dell'azienda. Modelli per la rappresentazione dei processi.</p>
<p>Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.</p>	<p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili in contesti specifici. Realizzare semplici programmi relativi alla gestione di sistemi automatici.</p>	<p>Programmazione dei controllori a logica programmabile. Linguaggi di programmazione evoluti e a basso livello.</p>
<p>Descrivere, analizzare e progettare sistemi automatici.</p>	<p>Descrivere le caratteristiche dei componenti dei sistemi automatici. Individuare il tipo di trasduttore idoneo all'applicazione da realizzare. Progettare semplici sistemi di controllo di vario tipo.</p>	<p>Architettura dei sistemi a microprocessore. Sistemi di controllo on-off. Sistemi elettromeccanici. Schemi funzionali di comando e di potenza. Sistemi di controllo a logica cablata e a logica programmabile. Controllori a logica programmabile. Servomeccanismi e servomotori.</p>

<p>Progettare impianti elettrici civili e industriali nel rispetto delle normative vigenti.</p>	<p>Descrivere il processo dalla produzione all'utilizzazione dell'energia elettrica.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici civili in BT.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici di comando, controllo e segnalazione.</p> <p>Analizzare, dimensionare ed integrare impianti con fonti energetiche alternative.</p> <p>Analizzare e dimensionare impianti elettrici caratterizzati da un elevato livello di automazione o domotici.</p> <p>Utilizzare software specifici per la progettazione impiantistica ed illuminotecnica.</p> <p>Realizzare progetti, corredandoli di documentazione tecnica.</p> <p>Scegliere i materiali e le apparecchiature in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale degli impianti.</p> <p>Scegliere le apparecchiature idonee al monitoraggio e al controllo.</p>	<p>La componentistica degli impianti civili ed industriali ed i dispositivi di sicurezza.</p> <p>Materiali e apparecchiature di comando e di protezione per impianti a bassa tensione.</p> <p>Progettazione e dimensionamento di impianti elettrici in BT a correnti forti e a correnti deboli.</p> <p>Progetto dell'impianto elettrico di uno stabilimento industriale.</p> <p>Rifasamento degli impianti utilizzatori. I riferimenti tecnici e normativi Manualistica d'uso e di riferimento.</p> <p>Componenti e sistemi per la domotica. Software dedicati.</p> <p>Controllori logici programmabili.</p>
---	--	--

STANDARD MINIMI

Conoscenza della classificazione dei sistemi elettrici in funzione della tensione nominale e in relazione al collegamento a terra.

Capacità di valutare il carico elettrico convenzionale per semplici utenze civili ed industriali.

Conoscenza del circuito equivalente a parametri trasversali trascurabili delle linee elettriche.

Sapere dimensionare e verificare una linea elettrica con il criterio termico ed il criterio elettrico.

Saper riconoscere i principali componenti e dispositivi elettrici ed i principali segni grafici convenzionali;

Saper riconoscere i principali schemi elettrici per abitazioni di uso civile, commerciale ed industriale;

Saper rappresentare con gli strumenti del disegno tecnico i principali segni grafici convenzionali ed i più semplici schemi elettrici per impianti ad uso civile, commerciale ed industriale;

Saper individuare ed analizzare i principali elaborati di un progetto di un impianto elettrico. Capacità di dimensionare l'impianto di messa a terra per semplici impianti civili ed industriali, scegliendo il dispersore più adatto.

Sapere applicare il metodo del flusso totale per l'illuminazione di interni. Conoscenza della curva di pericolosità della corrente elettrica sul corpo umano.

Conoscenza delle caratteristiche costruttive e del principio di funzionamento dell'interruttore differenziale.

Conoscenza delle caratteristiche costruttive e del principio di funzionamento dell'interruttore magnetotermico.

Conoscenza dei principali metodi per il collaudo di apparecchi ed impianti elettrici. Conoscenza dell'architettura generale del PLC (schema a blocchi).

Saper realizzare semplici automatismi con motori asincroni trifase.

Conoscenza delle caratteristiche generali dei sistemi bus per la home e building automation (domotica).

Conoscenza degli aspetti principali delle leggi per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. 81/08) e della loro applicazione.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA

Trimestre:

- Generalità sugli impianti elettrici.
- I carichi elettrici convenzionali.
- Classificazione dei sistemi elettrici.
- Linee elettriche.
- Calcolo elettrico delle linee R-L.
- Dimensionamento di cavi e conduttori;
- Norme per il disegno tecnico ed elettrico.
- Progetto di un impianto elettrico in un edificio ad uso commerciale/industriale.
- Applicazioni (Uso del Software TSystem 5.0)

Pentamestre

- Progetto di un impianto elettrico in un edificio ad uso commerciale/industriale.
- Applicazioni (Uso del Software TSystem 5.0)

- Principali norme tecniche, di unificazione e certificazione.
- Illuminotecnica (interni).
- Progetto degli impianti di illuminazione per interni.
- Pericolosità della corrente elettrica.

Collegamento a terra degli impianti elettrici.

- Protezione dai contatti indiretti.
- Protezione dai contatti diretti.
- Collaudo tecnico degli impianti elettrici.
- Caratteristiche e funzionamento dei principali componenti e dispositivi elettrici per automatismi.
- Conoscenza delle caratteristiche generali dei sistemi bus per la home e building automation (domotica).
- Conoscenza degli aspetti principali delle leggi per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. 81/08) e della loro applicazione.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Lezione frontale. Lezione partecipata.

Discussione aperta.

Lettura e commento di testi e manuali del settore.

Esercitazioni guidate in aula.

Esercitazioni pratiche in laboratorio. Lavori di gruppo.

Nell'esplicitazione dei contenuti maggiore rilevanza sarà data alle linee elettriche ed al loro dimensionamento, agli impianti di messa a terra, al metodo del flusso totale per l'illuminazione di interni, ai principali metodi di protezione dai contatti diretti e indiretti; questi argomenti, correlati a contenuti sviluppati in altre discipline, dovranno consentire agli allievi di acquisire capacità di analisi e progettuali per la realizzazione di impianti semplici ma completi, con un uso sistematico degli strumenti informatici disponibili presso i laboratori di dipartimento.

Durante la redazione dei progetti, l'allievo dovrà custodire ed aggiornare continuamente il materiale prodotto.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

L'allievo dovrà prendere appunti dalle lezioni e sarà continuamente stimolato a tenere in ordine detto materiale. Gli appunti dovranno essere integrati mediante il lavoro svolto a casa, con l'ausilio del libro di testo e di eventuale altro materiale fornito/da ricercare.

Saranno assegnati lavori, esercizi, ricerche, approfondimenti da svolgere a casa, con il successivo controllo continuo e sistematico in aula del lavoro svolto. Nel caso emergano difficoltà nello svolgimento di quanto assegnato, si provvederà in aula a fornire gli eventuali chiarimenti e/o ulteriori elementi utili al compimento dei compiti assegnati.

Gli allievi svilupperanno, anche mediante software applicativi specifici, il Progetto di un impianto elettrico per un'attività commerciale/industriale.

All'inizio o al termine delle lezioni alcuni momenti di confronto e di discussione saranno dedicati all'esame di eventuali problematiche emerse durante lo studio della disciplina.

Le modalità di verifica in itinere finalizzate al controllo dell'offerta formativa, dell'impegno dello studente, dei risultati che raggiunge e della validità del metodo di studio, saranno le seguenti.

Verifiche Formative: brevi domande dal posto, test, brevi questionari, controllo in itinere del lavoro svolto in laboratorio; ripetizione dell'argomento trattato a fine lezione o all'inizio di quella successiva. Verifiche sommative: interrogazioni orali, elaborati grafici, relazioni scritte.

PROGRAMMAZIONE DELLA SINGOLA DISCIPLINA AFFERENTE AL DIPARTIMENTO (differenziata per anno di corso, da allegare alla presente programmazione)

DISCIPLINA: T.P.S.E.E. - Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici. Anno di corso: QUINTO

OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

Competenze	Abilità	Conoscenze
Applicare nello studio di impianti ed apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.	Analizzare i processi di conversione dell'energia Analizzare e progettare dispositivi di alimentazione	Produzione, trasporto e trasformazione dell'energia elettrica Componenti e dispositivi di potenza nelle alimentazioni, negli azionamenti e nei controlli
Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.	Utilizzare strumenti di misura virtuali Adottare eventuali procedure normalizzate Redigere a norma relazioni tecniche Collaudare impianti e macchine elettriche	Uso di software dedicato specifico del settore Tecniche di collaudo e misure sugli impianti elettrici in BT
Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento.	Analizzare i processi di conversione dell'energia Descrivere e spiegare le caratteristiche delle macchine elettriche Applicare i principi del controllo delle macchine elettriche Scegliere componenti e macchine in funzione del risparmio energetico	Motori e generatori elettrici Tipologie di macchine elettriche Parallelo di macchine elettriche Sistemi di avviamento statico e controllo di velocità Fonti energetiche

<p>Operare nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza del lavoro e degli ambienti.</p>	<p>Analizzare e valutare un processo produttivo in relazione ai costi e agli aspetti economico-sociali della sicurezza.</p> <p>Individuare, analizzare e affrontare le problematiche ambientali e le soluzioni tecnologiche per la gestione dei processi, nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie di tutela dell'ambiente con particolare riferimento alle problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei rifiuti dei processi.</p> <p>Analizzare e valutare l'utilizzo delle risorse energetiche in relazione agli aspetti economici e all'impatto ambientale, con particolare riferimento all'L.C.A. (Life Cycle Analysis)</p> <p>Identificare i criteri per la certificazione di qualità</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente al settore di competenza</p> <p>4.16 – Redigere il piano per la sicurezza</p>	<p>Le competenze dei responsabili della sicurezza nei vari ambiti di lavoro</p> <p>Obblighi e compiti delle figure preposte alla prevenzione: Datore di lavoro, Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, Rappresentante per la sicurezza dei lavoratori, il medico competente.</p> <p>Obblighi per la sicurezza dei lavoratori: indicazioni pratiche</p> <p>Problematiche connesse con lo smaltimento dei rifiuti</p> <p>Impatto ambientale dei sistemi produttivi e degli impianti del settore di competenza</p> <p>La certificazione di qualità del prodotto e del processo di produzione</p>
--	--	---

Competenze	Abilità	Conoscenze
Gestire progetti	<p>Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto tenendo conto delle specifiche da soddisfare, anche mediante l'utilizzo di strumenti software</p> <p>Misurare gli avanzamenti della produzione.</p> <p>Produrre la documentazione di progetto nel rispetto delle normative vigenti.</p> <p>Individuare gli elementi essenziali per la realizzazione di un manuale tecnico.</p> <p>Verificare la rispondenza di un progetto alla sue specifiche</p> <p>Individuare e utilizzare metodi e mezzi per effettuare test di valutazione del prodotto.</p> <p>Identificare le procedure per i collaudi di un prototipo ed effettuare le necessarie correzioni e integrazioni</p>	<p>Tecniche operative per la realizzazione e il controllo del progetto</p> <p>Tecniche di documentazione Tecniche di collaudo</p>
Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.	<p>Individuare gli elementi fondamentali dei rapporti contrattuali: assicurativi e di lavoro</p> <p>Comprendere, analizzare e rappresentare l'organizzazione di un processo produttivo complesso, attraverso lo studio dei suoi componenti.</p> <p>Valutare i costi di un processo di produzione e industrializzazione del prodotto, anche con l'utilizzo di software applicativi.</p> <p>Individuare e definire la tipologia dei prodotti del settore in funzione delle esigenze del mercato, i fattori che li caratterizzano e gli aspetti relativi alla loro realizzazione.</p> <p>Individuare i principi del marketing nel settore di riferimento.</p> <p>Riconoscere il legame tra le strategie aziendali e le specifiche esigenze del mercato.</p> <p>Analizzare i principi generali della teoria della qualità totale e identificarne le norme di riferimento.</p> <p>Documentare a norma gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività, con particolare riferimento ai sistemi di qualità</p> <p>Identificare le procedure relative alla certificazione dei processi</p>	<p>Contratti di lavoro ed assicurativi</p> <p>Principi di organizzazione aziendale</p> <p>L'analisi dei costi</p> <p>Software applicativi per il calcolo del costo di produzione ed industrializzazione del prodotto</p> <p>I principi generali del marketing</p> <p>Le norme ISO</p> <p>Il controllo di qualità</p>

Competenze	Abilità	Conoscenze
Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.	<p>Programmare e gestire componenti e sistemi programmabili di crescente complessità nei contesti specifici</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi alla gestione di sistemi automatici in ambiente civile</p> <p>Realizzare programmi di complessità crescente relativi all'acquisizione ed elaborazione dati in ambiente industriale</p>	<p>Programmazione dei controllori a logica programmabile</p> <p>PLC (utilizzo in ambito industriale)</p>
Descrivere, analizzare e progettare sistemi automatici.	<p>Progettare sistemi di controllo complessi e integrati</p>	<p>Architettura dei sistemi a microcontrollore (aspetti principali)</p> <p>Sistemi di automazione civile</p> <p>Sistemi di automazione industriale</p>
Progettare impianti elettrici civili e industriali nel rispetto delle normative vigenti.	<p>Interpretare e realizzare schemi di quadri elettrici di distribuzione e di comando in MT e BT</p> <p>Valutare gli aspetti generali, tecnici ed economici della produzione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica</p> <p>Valutare l'impatto ambientale</p> <p>Valutare le caratteristiche e l'impiego delle macchine elettriche in funzione degli aspetti della distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica</p> <p>Identificare le caratteristiche funzionali di controllori a logica programmabile (PLC e microcontrollori).</p> <p>Sviluppare programmi applicativi per il monitoraggio e il controllo di semplici sistemi.</p> <p>Utilizzare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali.</p> <p>Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche, elettroniche, pneumatiche e oleodinamiche.</p> <p>Applicare la normativa sulla sicurezza a casi concreti relativamente ai seguenti settori: impianti elettrici, impianti tecnologici, controlli e automatismi.</p> <p>Affrontare le problematiche relative dell'energia elettrica.</p>	<p>Le fonti energetiche, rinnovabili ed esauribili</p> <p>Fonti energetiche alternative (Impianti ad energia solare, eolica, biomasse)</p> <p>Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica</p> <p>Cabine e reti di distribuzione dell'energia elettrica in MT e BT</p>

STANDARD MINIMI

Saper organizzare e gestire la stesura di un progetto elettrico di tipo industriale, sia pure di massima, lavorando anche in gruppo.

Saper dimensionare circuiti elettrici (cavi e conduttori).

Conoscenza dei più diffusi e comuni sistemi di protezione contro i contatti diretti e indiretti, anche in relazione al sistema di neutro adottato, e con riferimento ad eventuali ambienti speciali.

Conoscenza e capacità di dimensionamento dei più comuni e diffusi sistemi di protezione contro le sovracorrenti di sovraccarico e di cortocircuito.

Saper disegnare schemi elettrici funzionali, unifilari e multifilari, semplici ma completi.

Sapere eseguire i calcoli illuminotecnici per l'illuminazione stradale.

Conoscere e disegnare lo schema elettrico unifilare (di massima) delle cabine di trasformazione MT/BT e capacità di dimensionamento degli elementi principali.

Conoscenza di almeno un sistema di rifasamento e dei relativi schemi grafici e capacità di calcolo della potenza reattiva rifasante per un impianto elettrico utilizzatore

Capacità di progettare, realizzare e collaudare semplici impianti di forza motrice (comando di motori asincroni trifase).

Conoscenza degli aspetti e misure principali del collaudo degli impianti elettrici.

Conoscenza delle fonti energetiche, tradizionali ed alternative, per la produzione di energia elettrica. Conoscenza dei metodi di trasformazione energetica (centrali elettriche) e del relativo impatto ambientale.

CONTENUTI MINIMI DELLA DISCIPLINA

Trimestre:

- Progettazione elettrica.
Progetto di massima dell'impianto elettrico di un complesso industriale.
- Applicazioni: (Uso del Software Tiplan 3.3 e TiSystem 5.0)
- Sovracorrenti, sovratensioni e protezioni.
- Dimensionamento di linee e quadri elettrici
- Automazione industriale.

Pentamestre:

- Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica
- Cabine di trasformazione MT/BT.
Progetto di massima di una cabina di trasformazione MT/BT per una utenza industriale.
- Rifasamento. Progetto di un sistema di rifasamento automatizzato per una utenza industriale.
- Illuminazione stradale. Progetto dell'impianto di illuminazione di una strada.
- Strumentazione e collaudo.
- Produzione e tariffazione dell'energia elettrica.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Lezione frontale. Lezione partecipata. Discussione aperta.

Lettura e commento di testi, tabelle e schemi elettrici. Esercitazioni guidate in aula ed in laboratorio.

Lavori (progetti) di gruppo e individuali.

Prove pratiche di laboratorio.

Particolare rilevanza sarà data alle problematiche inerenti la sicurezza delle persone, animali e cose rispetto ai pericoli derivanti dall'utilizzo dell'energia elettrica: elettrocuzione e pericolo

d'incendio. Saranno tenuti nella giusta considerazione gli aspetti economici ed ambientali, cercando di fornire all'allievo, in correlazione con altre discipline, gli strumenti necessari per l'analisi e la progettazione di impianti elettrici pur semplici, ma sicuri ed affidabili.

METODOLOGIE DA ATTIVARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURAZIONE DEL METODO DI STUDIO

L'allievo dovrà prendere appunti dalle lezioni e sarà continuamente stimolato a tenere in ordine detto materiale. Gli appunti dovranno essere integrati mediante il lavoro svolto a casa, con l'ausilio del libro di testo e di eventuale altro materiale fornito/da ricercare. Durante la redazione dei progetti, l'allievo dovrà custodire ed aggiornare continuamente il materiale prodotto. Saranno assegnati lavori, esercizi, ricerche, approfondimenti da svolgere a casa, con il successivo controllo continuo e sistematico in aula del lavoro svolto. Nel caso emergano difficoltà nello svolgimento di quanto assegnato, si provvederà in aula a fornire gli eventuali chiarimenti e/o ulteriori elementi utili al compimento dei compiti assegnati. All'inizio o al termine delle lezioni alcuni momenti di confronto e di discussione saranno dedicati all'esame di eventuali problematiche emerse durante lo studio della disciplina

EDUCAZIONE CIVICA - INTEGRAZIONE DEL CURRICOLO VERTICALE

ai sensi dell'articolo 3 della **legge 20 agosto 2019, n. 92** successive integrazioni

Come stabilito in un'apposita riunione informale che ha visto la partecipazione dei coordinatori dei vari dipartimenti, anche il Dipartimento di elettrotecnica integrerà, in seno alle proprie discipline, delle ore da dedicare al curriculum di educazione di Educazione Civica.

Detta integrazione è articolata come descritto nelle tabelle che seguono:

CLASSE PRIMA

Tematiche	Sottotemi/Argomenti	Discipline Coinvolte	n. ore	Attività	Competenze
CITTADINANZA DIGITALE	Educazione all'uso consapevole di internet e dei social network Guida all'utilizzo degli strumenti digitali e delle piattaforme didattiche utilizzate	Tecnologie informatiche	6	Trattazione teorica dell'argomento Eventuali convegni, seminari, proiezione video...	Esercitare i principi della cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema integrato di valori che regolano la vita democratica

CLASSE SECONDA

Tematiche	Sottotemi/Argomenti	Discipline Coinvolte	n. ore	Attività	Competenze
EDUCAZIONE STRADALE	Viaggiando a piedi circolando in bici o in motorino	Scienze e Tecnologia Applicata	1	Trattazione teorica dell'argomento	Essere capace di sviluppare un impegno personale nella promozione della salute e del benessere personali, della propria famiglia e degli altri, inclusa l'ipotesi di un volontariato
SVILUPPO SOSTENIBILE	Cambiamenti climatici: cause/effetti Le tecnologie ecosostenibili	Scienze e Tecnologia applicata	3	Trattazione teorica dell'argomento Eventuali convegni, seminari, proiezione video	Saper riconoscere gli aspetti territoriali dell'ambiente naturale ed antropico e gli effetti dovuti ai cambiamenti climatici Rispettare l'ambiente, curarlo, conservarlo, migliorarlo assumendo il principio

CLASSE TERZA

Tematiche	Sottotemi/Argomenti	Discipline Coinvolte	n. ore	Attività	Competenze
USO CONSAPEVOLE DEL WEB	<i>Come studiare sul web</i>	Materie d'indirizzo	4 (*)	Trattazione teorica dell'argomento Eventuali convegni, seminari, proiezione video.....	Esercitare i principi della cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema integrato di valori che regolano la vi-

					ta democratica
SVILUPPO SOSTENIBILE	<i>Città sostenibile e mobilità sostenibile</i> <i>Tecnologie ecosostenibili</i>	Materie d'indirizzo	18 (*)	Trattazione teorica dell'argomento Eventuali convegni, seminari, proiezione video.....	Saper riconoscere gli impatti ambientali connessi al contesto urbanizzato e relative possibili soluzioni Rispettare l'ambiente, curarlo, conservarlo, migliorarlo assumendo il principio di responsabilità

CLASSE QUARTA

Tematiche	Sottotemi/Argomenti	Discipline Coinvolte	n. ore	Attività'	Competenze
TUTELA L'AMBIENTE	<i>Inquinamento delle acque</i> <i>Energia pulita e accessibile</i> <i>I rifiuti</i>	Materie d'indirizzo	16 (*)	Trattazione teorica dell'argomento Eventuali convegni, seminari, proiezione video.....	Saper riconoscere quei principi innovativi che incentivano il risparmio, il riutilizzo e il riciclo, che portano a profondi cambiamenti nei comportamenti sociali e che fanno sì che si passi dal concetto di "rifiuto come problema" a quello di "rifiuto come risorsa". Rispettare l'ambiente, curarlo, conservarlo, migliorarlo assumendo il principio di responsabilità
USO CONSAPEVOLE DEL WEB	<i>Affidabilità delle fonti</i> <i>Come studiare sul web</i>	Materie d'indirizzo	4 (*)	Trattazione teorica dell'argomento Eventuali convegni, seminari, proiezione video	Esercitare i principi della cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema integrato di valori che regolano la vita democratica

CLASSE QUINTA

Tematiche	Sottotemi/Argomenti	Discipline Coinvolte	n. ore	Attività'	Competenze
SVILUPPO SOSTENIBILE	<i>Tecnologie e risorse ecosostenibili</i> <i>Fattori eziologici acquisiti da cause fisiche, chimiche e biologiche</i>	Materie d'indirizzo	16 (*)	Trattazione teorica dell'argomento Eventuali convegni, seminari, proiezione video	Rispettare l'ambiente, curarlo, conservarlo, migliorarlo assumendo il principio di responsabilità Essere capace di sviluppare un impegno personale nella promozione della salute e del benessere personali e degli altri

(*) da ripartirsi in maniera condivisa tra Elettrotecnica, Sistemi Automatici e TPSEE

TEST INGRESSO - PAI e PIA

DEFINIZIONE DELLE PROVE D'INGRESSO

Si prevede di ricorrere a prove d'ingresso solo per le classi terze, per l'accertamento dei prerequisiti utili per un corretto e proficuo approccio alle tre discipline d'indirizzo del triennio (Elettrotecnica, TPSEE, Sistemi Automatici).

Il test sarà generale per le tre discipline d'indirizzo, da proporre in contemporanea alle due classi terze da due dei docenti d'indirizzo in orario curriculare, e conterrà domande di Fisica, Elettrotecnica elementare e Matematica.

Il test di ingresso per classi III sarà articolato in:

- n. 6 domande a risposta multipla da 1 punto;
- n. 4 domande a risposta aperta da max 2 punti.

Naturalmente il punteggio conseguito non avrà alcun impatto sulla valutazione periodica dello studente, ma avrà il solo scopo di consentire una migliore calibrazione del lavoro del docente.

PAI e PIA

Nelle prime settimane di lezione si procederà con un Piano di Attività Integrativa (PIA), rivolto a tutti gli studenti, a parziale ristoro delle innegabili ed inevitabili deficienze cognitive indotte dalla modalità a distanza (DAD), con cui si è lavorato praticamente per l'intero anno scolastico precedente, per le ben note vicende della pandemia.

Di seguito sono riportate le griglie di correzione per la valutazione delle prove scritte.

GRIGLIA di correzione Quesiti a risposta multipla	Con Punti max pari a 0,50	Con Punti max pari a 1
Descrizione	PUNTI	PUNTI
Risposta non data o errata	0	0
Risposta corretta	0,5	1
Punteggio massimo	0,5	1

GRIGLIA di correzione Quesiti a risposta aperta/ soluzione di esercizi	Con Punti max pari a 1 (step 0,25)	Con Punti max pari a 2 (step 0,50)
Descrizione	PUNTI	PUNTI
Risposta non data o errata	0	0
Risposta accennata	0,25	0,5
Risposta parzialmente corretta	0,50	1,0
Risposta corretta ma non esaustiva dell'argomento	0,75	1,5
Risposta corretta, esaustiva e ben argomentata	1	2
Punteggio massimo	1	2

N.B.: Le tipologie dei quesiti (ed i relativi punteggi) potranno essere variati e adattati a discrezione dei docenti in relazione alla condizione della classe.

MODALITA' OPERATIVE VERIFICHE

Nell'auspicabile ipotesi che per il corrente anno scolastico non debba farsi ricorso alla DAD e che tutto si svolga in presenza, le verifiche valutative saranno condotte con le modalità di seguito indicate.

Qualora si dovesse, malauguratamente, ricorrere alla DAD, allora le modalità e tipologie di verifica saranno adattate di conseguenza. Naturalmente saranno fatti anche gli opportuni adattamenti che si dovessero rendere necessari in caso di Didattica Digitale Integrata (DDI), in parallelo all'attività in presenza.

VERIFICHE FORMATIVE (indicare la tipologia e le modalità di somministrazione)

- Prove scritte, scritto-grafiche o grafiche almeno due per il trimestre e due per il pentamestre anche con questionari a risposta aperta.
- Sondaggio sull'efficienza ed efficacia del metodo adottato e discussione orale giorno per giorno, con controllo degli elaborati predisposti.
- Prove di laboratorio con produzione di relazione scritto-grafica in numero di almeno due per il trimestre e tre per il pentamestre.
- Prove orali una per il trimestre e due per il pentamestre.

VERIFICHE SOMMATIVE (indicare la tipologia, il numero e le modalità di somministrazione)

- Prova scritta, scritto-grafica o grafica riepilogativa alla fine di ciascun periodoscolastico
- Verifica orale individuale almeno una alla fine di ciascun periodoscolastico

GRIGLIA DELLA CORRISPONDENZA TRA VOTI E ABILITA' ACQUISITE (da utilizzare anche per la correzione delle prove parallele)

Come da tabelle POF.

GRIGLIE VALUTAZIONE QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA E A RISPOSTA APERTA

GRIGLIA di correzione Quesiti a risposta multipla	Con Punti max pari a 0,50	Con Punti max pari a 1
Descrizione	PUNTI	PUNTI
Risposta non data	0	0
Risposta corretta	0,5	1
Risposta errata (a discrezione del docente)	- 0,25	- 0,25
Punteggio massimo	0,5	1

GRIGLIA di correzione Quesiti a risposta aperta	Con Punti max pari a 1 (step 0,25)	Con Punti max pari a 2 (step 0,50)
Descrizione	PUNTI	PUNTI
Risposta non data o completamente errata	0	0
Risposta accennata (conoscenza sommaria dell'argomento)	0,25	0,5
Risposta parzialmente corretta (conoscenza sufficiente dell'argomento)	0,50	1,0
Risposta corretta ma non esaustiva dell'argomento (abilità nell'applicare metodi e/o descrivere ed analizzare sistemi/apparati/impianti)	0,75	1,5

Risposta corretta, esaustiva e ben argomentata (abilità risolutiva del quesito posto, anche con analisi critica e commento personale)	1	2
Punteggio massimo	1	2

N.B.: I punteggi potranno essere variati e adattati a discrezione dei docenti in relazione alla complessità del singolo quesito.

GRIGLIA VALUTAZIONE COMPITO TRADIZIONALE

DESCRITTORE	PUNTI	STEP
Competenza nell'analisi del testo/problema posto	1	0,5
Conoscenza e utilizzo del metodo e/o del procedimento risolutivo	2	0,5
Abilità nel tracciare schemi, grafici, circuiti e simboli	1	0,5
Conoscenza delle formule e dei modelli matematici	2	0,5
Abilità nell'eseguire i calcoli risolutivi	3	0,5
Abilità nell'analisi e nel commento dei risultati	1	0,5
Totale	10	-----

N.B.: La griglia potrà essere adattata e/o integrata dal docente in relazione alle specifiche esigenze.

GRIGLIA VALUTAZIONE PROVE DI LABORATORIO

DESCRITTORE	PUNTI	STEP
Competenza nell'utilizzo della strumentazione di laboratorio e nella condotta della prova	4	0,5
Conoscenza dello schema elettrico	1	0,5
Abilità nell'eseguire calcoli, formule, procedimenti, metodi	1	0,5
Competenza nel descrivere risultati, tabelle, grafici	1	0,5
Abilità nell'elaborazione della Relazione illustrativa e nel commento dei risultati	3	0,5
Totale	10	-----

N.B.: La griglia potrà essere adattata e/o integrata dal docente in relazione alle specifiche esigenze. Le prove pratiche saranno svolte necessariamente in laboratorio; i relativi elaborati (schemi, calcoli, relazione, ecc.) devono essere svolti in laboratorio e/o in classe, entro i termini stabiliti dai docenti in base alla complessità della prova stessa.

GRIGLIA VALUTAZIONE PROVE GRAFICHE

DESCRITTORE	PUNTI	STEP
Competenza nell'utilizzo di linee, simboli e cartiglio	3	0,5
Conoscenza dell'impianto/apparato/macchina oggetto di verifica	2	0,5
Abilità nella gestione dello spazio foglio, con riferimento anche a: estetica, aspetto generale, pulizia, qualità	1	0,5

Abilità nel descrivere graficamente in modo completo (Legenda compresa, ove richiesto) l'impianto/apparato/macchina oggetto di verifica	4	0,5
Totale	10	-----

N.B.: La griglia potrà essere adattata e/o integrata dal docente in relazione alle specifiche esigenze. Le prove grafiche devono essere svolte in laboratorio e/o classe, entro i termini stabiliti dai docenti in base alla complessità della prova stessa.

Il voto (in decimi) corrisponde alla somma dei singoli punteggi conseguiti nella prova.

GRIGLIA VALUTAZIONE PROVE ORALI

Gli Obiettivi Cognitivi sono perseguiti con la programmazione delle singole discipline, in relazione alla formazione delle figure professionali per le quali l'Istituto è impegnato.

*La declinazione dei risultati di apprendimento in competenze, abilità e conoscenze è effettuata sulla base delle **linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento**, anche in relazione al **Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente (EQF)***

OBIETTIVO	ESPRESSIONE USUALE	DEFINIZIONE DEL TERMINE Definizioni QEQ 2008
Conoscenza	<i>Il Sapere</i> Conoscenze codificate, formali/astratte attinenti alle diverse discipline.	Risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro. Nel contesto del quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche o pratiche.
Abilità/Capacità	<i>Il Saper fare</i> Conoscenza operativa e procedurale, abilità pratiche, esperienza professionale specifica, capacità di gestione dei problemi che si incontrano nella prassi lavorativa.	Indicano la capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo), e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti) - non sono solo manuali.
Competenza	<i>Il Saper essere</i> Capacità di comprendere il contesto in cui si opera, di gestire le interazioni con gli altri attori sociali presenti nel contesto, di adottare comportamenti appropriati.	Comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale. Le competenze sono descritte in termini di responsabilità e autonomia.

Il Collegio dei docenti ha definito i criteri comuni per la corrispondenza tra voti e livelli di conoscenza, abilità e competenza, e ha approvato la griglia di valutazione sottostante che, per ogni livello dei risultati di apprendimento, stabilisce un voto da 1 a 10

Conoscenza	Abilità'	Competenza	LIVELLO	VOTO
<i>Degli elementi costitutivi della proposta disciplinare l'alunno ha conoscenza:</i>	<i>Delle strutture linguistiche, degli specifici linguaggi disciplinari, delle procedure l'alunno fa uso:</i>	<i>In relazione agli elementi costitutivi della proposta disciplinare l'alunno</i>		
Piena, consapevole, approfondita	Con piena padronanza	Rielabora in modo approfondito	Eccellente	10
Piena e consapevole	Corretto e articolato	Coglie la totalità e le interrelazioni	Ottimo	9
Piena	Corretto	Coglie la totalità	Buono	8
Piena, ma funzionale alla sola proposta	Accettabile	È capace di analisi puntuale e di accettabile sintesi	Discreto	7
Limitata all'essenziale	Semplificato	È capace di analisi e sintesi in misura essenziale	Sufficiente	6
Parziale o soltanto mnemonica	Meccanico e improprio	È capace di analisi e sintesi solo se guidato	Non del tutto suffi-	5
Lacunosa o scoordinata	Scorretto e confuso	Benché guidato, è incapace di analisi e sintesi	Insufficiente	4
Gravemente lacunosa	Gravemente scorretto	Non sa stabilire relazioni neppure elementari	Gravemente insuffi-	3
Quasi nulla	Non possiede gli elementi primi	Non è capace di cogliere nessuna implicazione	Totalmente negativo	2
Rifiuta di sostenere la prova senza ragionevoli motivazioni	Rifiuta di sostenere la prova senza ragionevoli motivazioni	Rifiuta di sostenere la prova senza ragionevoli motivazioni	Totalmente negativo	1

Proposta griglia valutazione seconda prova scritta esame stato.

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLA SECONDA PROVA SCRITTA:

Disciplina: _____ – ESAME DI STATO A.S. _____

CANDIDATO _____ CLASSE _____

INDICATORI	DESCRITTORI	PUNTI
SVOLGIMENTO	Completo	3
	Parziale	2
	Accennato	1
CORRETTEZZA	Non presenta errori	3
	Qualche errore	2
	Numerosi errori	1
ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO	Schema organico e ben sviluppato	3
	Lineare ma scarsamente articolata	2
	Disordine nella presentazione	1
PROCEDURE DI RISOLUZIONE	Procedure corrette ed anche originali	3
	Procedure sostanzialmente corrette	2
	Procedure frammentarie ed incerte	1
PADRONANZA DEGLI STRUMENTI DELLA DI- SCIPLINA	Piena padronanza	3
	Incerta	2
	Confusa	1
PUNTEGGIO COMPLESSIVO		

LA COMMISSIONE

IL PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE

PROPOSTE ATTIVITA' INTEGRATIVE

Per quanto riguarda eventuali proposte riguardanti attività integrative emergono subito alla mente le difficoltà operative legate alla pandemia Covid, con la quale non è dato sapere fino a quando dovremo fare i conti.

E' pertanto illusorio e velleitario proporre fin da ora uscite per visite d'istruzione su aziende e impianti tecnici, per le quali si penserà a suo tempo qualora le condizioni della pandemia, come tutti ci auguriamo, dovessero permetterlo.

Sarà comunque possibile, nel rispetto delle relative norme di sicurezza, proseguire il rapporto con il Dipartimento di Meccanica dell'UNICAL, mentre per il PTCO (ex Alternanza Scuola Lavoro) sarà necessario ricorrere allo Smart Working, con modi e tempi che non è possibile stabilire in questa sede.