**DEFINIZIONE DEL PROFILO CURRICOLARE**

**DEL PERITO INDUSTRIALE Spec. ELETTROTECNICA**

**Corso Istruzione per Adulti (ex-serale) – AS 2021-2022**

**SECONDO BIENNIO e ULTIMO ANNO**

Istituto: ITIS S. CANNIZZARO – Corso Serale – CTTF030517

Specializzazione : ELETTROTECNICA

Secondo biennio e ultimo anno

Classi: 3 – 4 – 5 ELETTROTECNICA - CORSO SERALE

**§ 1. La normativa di riferimento**

* DPR n. 275/99;
* DM 22/08/2007, DM 139/2007;
* Convegno di Lisbona 2000 – Impegni degli Stati membri per il 2010, Europa 2020;
* DPR 88/2010 IT;
* direttiva MIUR 57 del 15 luglio 2010 IT;
* direttiva MIUR 4 del 16 gennaio 2012 IT;
* DM 9 del 27 gennaio 2010
* CM 89 del 18 ottobre 2012
* della Legge 170/2010 DSA;
* della Legge quadro 104/92;
* della direttiva MIUR del 27/12/2012 BES;
* del decreto legislativo 13 del 16 gennaio 2013 (Definizione delle norme generali e dei livelli

essenziali delle prestazioni per l'individuazione e validazione degli apprendimenti non formali e informali e degli standard minimi di servizio del sistema nazionale di certificazione delle competenze).

**§ 2. Il Pecup dello studente e i risultati di apprendimento attesi al termine del ciclo di studi**

Obiettivo del curricolo per il profilo professionale del diplomato in Elettronica ed Elettrotecnica – art. Elettrotecnica è quello di definire una figura professionale capace di inserirsi in realtà produttive molto differenziate e caratterizzate da rapida evoluzione, sia dal punto di vista tecnologico sia da quello dell’organizzazione del lavoro. Le caratteristiche generali di tale figura sono:

• propensione culturale al continuo aggiornamento.

• capacità di orientamento di fronte a problemi nuovi e di adattamento alla evoluzione della professione.

• capacità di cogliere la dimensione economica dei problemi.

Negli indirizzi del settore elettrico ed automazione, l’obiettivo si specifica nella formazione di una accentuata attitudine ad affrontare problemi in termini sistemici, basata su essenziali ed aggiornate conoscenze delle discipline elettriche ed elettroniche, integrate da organica preparazione scientifica nell’ambito tecnologico e da capacità valutative delle strutture economiche della società attuale, con particolare riferimento alle realtà aziendali. Per tali realtà, il diplomato in Elettronica ed Elettrotecnica – art. Elettrotecnica, nell’ambito del proprio livello operativo, deve essere preparato a:

• Partecipare, con personale e responsabile contributo, al lavoro organizzato e di gruppo.

• Svolgere, organizzandosi autonomamente, mansioni indipendenti.

• Documentare e comunicare adeguatamente gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici del proprio lavoro.

• Interpretare nella loro globalità le problematiche produttive, gestionali e commerciali dell’azienda in cui opera.

• Aggiornare le sue conoscenze, anche al fine della eventuale conversione di attività.

Il diplomato in Elettronica ed Elettrotecnica – art. Elettrotecnica deve, pertanto, essere in grado di:

• Analizzare e dimensionare reti elettriche lineari e non lineari.

• Analizzare le caratteristiche funzionali dei sistemi, anche complessi, di generazione, conversione, trasporto ed utilizzazione dell’energia elettrica.

• Partecipare al collaudo, alla gestione ed al controllo di sistemi elettrici anche complessi, sovrintendendo alla manutenzione degli stessi.

• Progettare, realizzare e collaudare piccole parti di tali sistemi, con particolare riferimento ai dispositivi per l’automazione industriale.

• Progettare, realizzare e collaudare sistemi elettrici semplici, ma completi, valutando, anche sotto il profilo economico, la componentistica presente sul mercato.

• Descrivere il lavoro svolto, redigere documenti per la produzione dei sistemi progettati e scriverne il manuale d’uso.

• Comprendere manuali d’uso in lingua straniera, documenti tecnici vari e redigere brevi relazioni in lingua straniera.

**§ 3. La funzione delle materie dell’asse in riferimento al Pecup e i rispettivi nuclei fondanti, in coerenza con le competenze di cittadinanza**

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;
* 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.

**§ 4. Strumenti di valutazione delle competenze: test d’ingresso, prove al termine delle UdA, prove esperte**

L’apprezzamento di una competenza, in uno studente come in un qualsiasi soggetto è basata su diversi passaggi. Preliminarmente occorre assumere la consapevolezza che le prove utilizzate per la valutazione degli apprendimenti sono spesso insufficienti e non esaustive per la valutazione delle competenze. È ormai condiviso a livello teorico che la competenza si possa accertare facendo ricorso a compiti di realtà (prove autentiche, prove esperte, ecc.), osservazioni sistematiche e autobiografie cognitive.

I compiti di realtà si identificano nella richiesta rivolta allo studente di risolvere una situazione problematica, complessa e nuova, quanto più possibile vicina al mondo reale, utilizzando conoscenze e abilità già acquisite e trasferendo procedure e condotte cognitive in contesti e ambiti di riferimento moderatamente diversi da quelli resi familiari dalla pratica didattica. La risoluzione della situazione-problema (compito di realtà) viene a costituire il prodotto finale degli alunni su cui si basa la valutazione dell’insegnante.

Compiti di realtà e progetti però hanno dei limiti in quanto per il loro tramite noi possiamo cogliere la manifestazione esterna della competenza, ossia la capacità dell’allievo di portare a termine il compito assegnato, ma veniamo ad ignorare tutto il processo che compie l’alunno per arrivare a dare prova della sua competenza. Per questi motivi, per verificare il possesso di una competenza è necessario fare ricorso anche ad osservazioni sistematiche che permettono agli insegnanti di rilevare il processo, ossia le operazioni che compie l’alunno per interpretare correttamente il compito, per coordinare conoscenze e abilità già possedute, per ricercarne altre, qualora necessarie, e per valorizzare risorse esterne (libri, tecnologie, sussidi vari) e interne (impegno, determinazione, collaborazioni dell’insegnante e dei compagni). Gli strumenti attraverso cui effettuare le osservazioni sistematiche possono essere diversi – griglie o protocolli strutturati, semistrutturati o non strutturati e partecipati, questionari e interviste

Una volta compiute nel corso degli anni le operazioni di valutazione delle competenze con gli strumenti indicati, al termine del percorso di studio si potrà procedere alla loro certificazione mediante l’apposita scheda.

Allo scopo di migliorare il processo di insegnamento/apprendimento e per calibrare i percorsi formativi verranno implementate diverse tipologie di valutazione.

***Valutazione diagnostica***: mirata alla rilevazione dell'adeguatezza della preparazione degli alunni in relazione alla programmazione delle attività didattiche. In questo tipo di valutazione rientrano le prove denominate test di ingresso. In particolare, relativamente al corso serale costituito da alunni con esperienze legate al mondo della scuola o del lavoro quasi sempre profondamente diverse ed in particolare all'inizio del secondo biennio, i test di ingresso si rendono indispensabili per mettere in opera recuperi individualizzati e per calibrare il lavoro dell'insegnante in modo adeguato laddove si presentino situazioni particolarmente lacunose.

Tali valutazioni vanno effettuate comunque anche ad inizio secondo anno del secondo biennio e inizio ultimo anno, per accertare (per gli alunni che hanno frequentato lo stesso corso negli anni precedenti) il livello di mantenimento, dopo la pausa estiva, di conoscenze e competenze dell'anno precedente che costituiscono prerequisiti indispensabili per il nuovo anno scolastico.

***Valutazione formativa:***, verrà effettuata in itinere per rilevare come gli alunni recepiscono le nuove conoscenze. Questa tipologia di valutazione deve rispondere, più che ai criteri della validità e della attendibilità, al criterio dell’utilità. Cioè, la valutazione formativa deve essere utile ad aggiustare il tiro, ad adeguare l’attività didattica alle diverse esigenze e caratteristiche degli alunni.

Verranno utilizzati diversi tipi di prove che consentano di valutare come gli alunni stanno acquisendo le nuove conoscenze: brevi interrogazioni orali, prove oggettive (di tipo a risposta aperta ed a scelta multipla) e, ove richiesto prove pratiche in laboratorio.

***Valutazione sommativa:*** verrà effettuata per rilevare le conoscenze e le competenze alla fine delle UdA. Tale valutazione ha anche una funzione formativa perché consente di avere l’ultimo dato sull’apprendimento degli allievi e di fornirgli dei feed-back sul livello delle loro prestazioni; permette di correggere eventuali errori, di effettuare gli ultimi interventi didattici prima di passare ad un altro ambito di contenuti. Le verifiche sommative verranno corrette e “restituite” il più velocemente possibile agli alunni (nello spazio di una settimana, massimo dieci giorni). La “restituzione della verifica” implica la sua correzione in classe, il commento della prestazione degli alunni, un supplemento di attività didattica per quegli alunni che non hanno raggiunto alcuni degli obiettivi didattici previsti. La valutazione sommativa dovrà essere assolutamente valida e attendibile. La prove di verifica sommative dovranno quindi contenere un numero di domande e/o esercizi scritti che coprano gran parte dei contenuti che sono stati proposti nell'UdA svolta e delle abilità che sono state sollecitate. Le prove sommative devono essere anche attendibili perché esse concorrono a determinare il voto che gli alunni avranno sulla scheda. Quindi tutti gli alunni di uno stesso ordine di scuola devono essere giudicati con gli stessi criteri e con prove simili (se non uguali) in modo da avere valutazioni comparabili. Per garantire l’attendibilità i docenti della stessa disciplina, appartenenti a classi parallele, si accorderanno circa le prove sommative da somministrare, adottando gli criteri valutativi analoghi nella misurazione (assessment) e nella valutazione (evaluation), cioè nel passaggio dal punteggio raggiunto dall’alunno nella prova al voto.

**§ 5. Insegnamento di una disciplina di indirizzo secondo la metodologia CLIL nella classe quinta elettrotecnica**

Il DPR 15 marzo 20l0, n. 88, all' art. 8, comma 2 lettera b), per quanto riguarda gli Istituti tecnici prevede che:

"Con successivi decreti del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze, sono definiti:

(...)

h) i criteri generali per l'insegnamento, in lingua inglese, di una disciplina non linguistica compresa nell'area di indirizzo del quinto anno, da attivare in ogni caso nei limiti degli organici determinati a legislazione vigente."

Nelle more del previsto Decreto, la nota 4969 del 25 luglio 2014, recante norme transitorie sul CLIL per l’a.s. 2014 – 2015, fornisce indicazioni sulle modalità per l'introduzione dell’insegnamento in inglese di una DNL (Disciplina Non Linguistica), in particolare di indirizzo, secondo la metodologia CLIL nei curricoli degli Istituti tecnici.

In ottemperanza alla suddetta legge vigente, nel corso del secondo quadrimestre, si prevede che la classe segua attività CLIL in lingua inglese, per quanto riguarda la disciplina Sistemi elettrici, per complessive 30 ore, pari al 30% del totale monte di 99 ore annuali (la nota 4969 suggerisce fino al 50% delle ore totali). Con l’ausilio di materiale reperito in rete e sfruttando al meglio il potenziale di scambio di esperienze e competenze offerto alla rete dal sito FareEuropa, il docente abilitato predispone le lezioni CLIL scegliendo di trattare argomenti discorsivi e non molto complessi, così come specificato nella tabella seguente. Le criticità emerse si possono sintetizzare come segue:

* Il livello di conoscenza della lingua inglese delle classi della scuola per adulti non solo è molto eterogeneo (così come prevedibile in una classe di scuola serale), ma si attesta a livelli molto bassi, tranne per qualche rara eccezione, il che rappresenta un ostacolo quasi insormontabile al fine di conseguire i due obiettivi principali, cioè disciplinare e linguistico, previsti dalla metodologia.
* In seguito alla riforma delle scuole serali, entrata in vigore nell’anno scolastico 2014 2015, i quadri orari sono stati modificati riducendo le ore curricolari delle materie di indirizzo al 70% rispetto alle ore corrispondenti della scuola diurna. Pertanto i docenti delle scuole serali hanno dovuto attenersi alle linee guida ministeriali, per consentire ai propri studenti di affrontare serenamente gli esami di stato, ma avendo a disposizione un monte ore insufficiente a raggiungere le conoscenze minime previste. Inoltre le lezioni CLIL comportano il raggiungimento delle conoscenze disciplinari minime in un tempo almeno doppio rispetto alle tradizionali lezioni frontali in italiano.

In definitiva, pur riconoscendo quanto il CLIL rappresenti una metodologia rivoluzionaria di insegnamento, dall’indubbio vantaggio di trasmettere conoscenze specifiche disciplinari ed anche linguistiche in modo “divertente”, la sua attuazione comporta un impoverimento ed un’indubbia riduzione dell’offerta formativa della disciplina sistemi, dovuti sia all’intrinseca dilatazione dei tempi di insegnamento propria della metodologia, sia alle difficoltà di comprensione da parte degli alunni, per la loro scarsa conoscenza della lingua inglese.

Si allega una tabella sintetica sulle attività CLIL previste in classe.

**SCHEDA DIDATTICA CLIL**

Docente: Bonanno Maddalena

Disciplina coinvolta: Sistemi elettrici

Lingua: Inglese

MATERIALE  autoprodotto

 già esistente (Tratto da siti specialistici in Internet)

|  |  |
| --- | --- |
| Contenuti disciplinari | Trasduttori di misura:   * Trasduttori di temperatura * Trasduttori di posizione * Strain gage |
| Modello operativo |  insegnamento gestito dal docente di disciplina   insegnamento in copresenza   altro \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Metodologia /  Modalità di lavoro |  frontale  individuale  a coppie  in piccoli gruppi   utilizzo di particolari metodologie didattiche  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| risorse  (materiali, sussidi) | Filmati, presentazioni animate PowerPoint, fotocopie |
| modalità e  strumenti di verifica | in itinere: focus on lexis, gist reading task, detailed reading task, flipped classroom |
| finale: general overview |
| modalità e  strumenti di  valutazione | Griglia di valutazione |
| modalità di recupero |  non presenti  presenti – quali  In itinere\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**§ 6. Autonomia scolastica: adeguamento e ampliamento dell’offerta formativa**

Nell’ottica di una ricollocazione dei corsi serali nell’ambito del nuovo assetto dell’istruzione degli adulti delineato dalla recente riforma, si rende necessaria una ridefinizione del progetto didattico offerto dagli ex serali, ora scuole per adulti, anche ai fini di orientare quanti avessero intenzione di conseguire il diploma di scuola superiore sia per curiosità sia a scopo lavorativo. L’I.T.I. Cannizzaro serale di Catania è uno dei due serali della città che offre la possibilità di conseguire il diploma di perito industriale offrendo tre indirizzi: Elettrotecnica – Elettronica, articolazione elettrotecnica, Meccanica – Meccatronica e Informatica.

La ridefinizione del progetto didattico punta ad un’utenza di qualità e non alla quantità di alunni poco motivati. Specie per coloro che, dopo i 40 anni, licenziati, vogliono rientrare nel mercato del lavoro, con ridottissime probabilità di essere assunti come lavoratori dipendenti, la possibilità di svolgere un’attività lavorativa in proprio risulta quanto mai allettante. Ed è proprio questa possibilità che offre il diploma di perito elettrotecnico il quale può iscriversi all’albo dei periti previo superamento di un esame di abilitazione e due anni di pratica presso lo studio di un ingegnere libero professionista. L’iscrizione all’albo consente la firma di semplici progetti di impianti elettrici o meccanici, l’iscrizione presso la camera di commercio di una ditta e la possibilità di rilasciare certificati di conformità degli impianti stessi, certificati obbligatori per certi impianti sin dall’entrata in vigore della legge n. 46 del 90, sostituita poi dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008. La difficoltà maggiore incontrata dai neodiplomati che tentino l’iscrizione all’ordine dei periti industriali, non è tanto il superamento dell’esame di abilitazione, che presenta difficoltà analoghe se non inferiori a quelle dell’esame di stato (sono sufficienti le conoscenze di impianti acquisite nel corso degli studi), quanto la pratica professionale, cioè la conoscenza delle norme e delle consuetudini burocratiche e pratiche che normalmente consentono di condurre correttamente una progettazione secondo le norme CEI, cioè secondo la regola dell’arte.

A partire da tutte queste considerazioni scaturiscono le nostre proposte di ridefinizione e aggiornamento del progetto didattico di seguito sintetizzate:

* L’ampliamento dell’offerta formativa riguarderà le classi del secondo biennio e la quinta classe e avverrà a costo zero, nelle ore disponibili per il recupero orario dei docenti.
* Saranno introdotti insegnamenti opzionali nel secondo biennio e nell'ultimo anno anche utilizzando la quota di autonomia e gli spazi di flessibilità, della durata di due ore settimanali, il che riporta l’offerta formativa da 23 a 25 ore settimanali.
* Gli argomenti trattati sono stati scelti anche in base alle conoscenze già acquisite dagli studenti delle varie classi.
* Poiché in seguito alla riforma dei serali le materie di indirizzo hanno subito delle decurtazioni che hanno di fatto in parte compromesso la preparazione degli studenti delle scuole serali stesse, si ritiene opportuno reintrodurre la disciplina “Elettronica” al terzo anno in modo tale che la materia “Elettrotecnica ed Elettronica” si dedichi prevalentemente all’insegnamento dell’elettrotecnica, ripristinando argomenti fondamentali per la preparazione degli studenti.
* Per carenza di tempo sono sempre stati trascurati aspetti professionalizzanti importantissimi ai fini delle prospettive di lavoro, quali le misure e le verifiche sugli impianti elettrici. Pertanto la disciplina opzionale introdotta al quarto anno è “Misure e verifiche per la sicurezza degli impianti elettrici” che prevede sia una parte teorica sia attività laboratoriali.
* Nell’ultimo anno si ritiene opportuno introdurre la disciplina opzionale "Elementi di progettazione elettrica” che risulta il coronamento del corso di studi e offre agli studenti prossimi periti elettrotecnici, la possibilità di entrare a pieno titolo nel mondo dell’imprenditoria quali progettisti iscritti all’ordine dei periti e nella camera di commercio, per poter progettare e rilasciare certificati di conformità, così come previsto dalla legge.

L’articolazione dell’insegnamento delle discipline di indirizzo in conoscenze, competenze ed abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "TPSEE - Tecnologia e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici - Art. Elettrotecnica" - CLASSE 3a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Normativa, unificazione e certificazione. Rappresentazione grafica di componenti ed apparati elettrici.  Ore: 15 | - Saper leggere ed interpretare le norme sugli impianti elettrici.  - Saper interpretare la simbologia relativa agli schemi elettrici.  - Saper tracciare gli schemi elettrici e circuitali in base alle specifiche assegnate, individuando la componentistica opportuna. | - Conoscere il significato di Norma e Legge con riferimento agli impianti.  - Conoscere le casistiche di impianto elettrico in cui è richiesto il progetto e la certificazione.  - Conoscere la simbologia grafica unificata relativa ad uno schema ed un progetto di impianto elettrico.  - Conoscere le principali tipologie di schema elettrico: uni e multifilare, funzionale, di potenza, topografico.  - Conoscere i principi generali per la corretta esecuzione di uno schema circuitale. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: Classificazione e struttura degli impianti elettrici. Caratteristiche delle linee elettriche.  Ore: 15 | - Saper tracciare uno schema di distribuzione dell'energia elettrica ricorrendo alla opportuna simbologia.  - Saper identificare le caratteristiche di una linea e di un cavo elettrico in base alle sigle armonizzate. | - Conoscere la struttura di un sistema elettrico dalla produzione, alla distribuzione fino all'utenza finale.  - Conoscere il significato dei parametri nominali.  - Conoscere le modalità di costruzione e funzionamento delle linee e delle condutture elettriche.  - Conoscere le caratteristiche tecniche e costruttive nonché le modalità di identificazione dei cavi elettrici.  - Conoscere le modalità di posa dei cavi elettrici. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Correnti e linee elettriche e parametri nei sistemi elettrici.  Ore: 15 | - Saper calcolare la corrente di impiego relativa ad una linea e la portata di un cavo in base alle specifiche.  - Saper individuare le tipologie di cavo elettrico e di relativa posa in base alle esigenze di impianto. | - Conoscere le definizioni di corrente di impiego, portata di un cavo o linea elettrica, sovracorrente, sovraccarico e corto circuito.  - Conoscere i parametri relativi ad una linea elettrica. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.4**  Titolo: Apparecchiature di comando e protezione negli impianti elettrici e negli impianti elettrici civili.  Ore: 20 | - Saper scegliere la tipo di protezione e/o apparecchiatura di comando maggiormente adatta ad una linea elettrica.  - Saper dimensionare gli interruttori relativi ad uno schema elettrico circuitale.  - Saper dimensionare in linea di massima un impianto di terra. | - Conoscere le tipologie di guasto, contatto (diretto ed indiretto) nonché la pericolosità e gli effetti della corrente sul corpo umano.  - Conoscere il significato di relè.  - Conoscere le modalità costruttive e funzionali dei relè termici ed elettromagnetici  - Conoscere le modalità costruttive e funzionali degli interruttori magnetotermici e saperne interpretare le curve caratteristiche di funzionamento anche in relazione alla tipologia di circuito ed alla selettività della protezione.  - Conoscere le tipologie di interruttori ad uso domestico e similare (B, C, D), il significato di energia passante.  - Conoscere i principali apparecchi utilizzati negli impianti elettrici civili: interruttori, deviatori, commutatori, invertitori, temporizzatori, relè, variatori di luminosità, pulsanti, interruttori crepuscolari, suonerie, elettroserrature, videocitofoni.  - Conoscere gli interruttori differenziali e le caratteristiche principali degli impianti di terra.  - Conoscere le caratteristiche  costruttive e funzionali dei sezionatori. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali  Laboratorio: realizzazione di impianti per uso civile.  Utilizzazione di NI Multisim per la rappresentazione e simulazione circuitale di impianti civili.  Prodotto: Impianti civili. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.5**  Titolo: Realizzazione di semplici impianti elettrici per uso civile.  Ore: 35 | - Saper realizzare gli impianti elettrici per uso civile in base più comuni: impianti interrotti, deviati, invertiti, commutati, con relè, temporizzati, in base alle specifiche di progetto, determinandone schemi, circuiti, tipologie di linea, scegliendo le apparecchiature di comando e protezione ed avvalendosi della manualistica e normativa relativa. | - Conoscere le modalità di realizzazione di semplici impianti elettrici per uso civile.  - Conoscere le relazioni tra le apparecchiature che compongono un impianto per uso civile. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni pratiche e scritte di gruppo ed individuali.  Laboratorio: realizzazione di impianti per uso civile.  Utilizzazione di NI Multisim per la rappresentazione e simulazione circuitale di impianti civili. | Oltre alla valutazione dei prodotti relativi alle prove di laboratorio e alle eventuali verifiche orali sulle stesse, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.6**  Titolo: Elementi di illuminotecnica  Ore: 15 | - Saper dimensionare un impianto di illuminazione per interno applicando il metodo del flusso totale ed avvalendosi della manualistica e normativa relativa. | - Conoscere le grandezze relative al calcolo illuminotecnico.  - Conoscere il metodo del flusso totale per il dimensionamento di un impianto di illuminazione per interno. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "TPSEE - Tecnologia e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici - Art. Elettrotecnica" - CLASSE 4a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Correnti e linee elettriche e parametri nei sistemi elettrici. Dimensionamento di una linea elettrica.  Classificazione dei sistemi elettrici secondo il modo di collegamento a terra.  Ore: 15 | - Saper leggere ed interpretare le norme sugli impianti elettrici.  - Saper effettuare il dimensionamento di massima di una linea elettrica in base alle specifiche assegnate, definendo i carichi, la portate, correnti di corto circuito e scegliendo opportunamente le apparecchiature di comando e protezione.  - Saper identificare in relazione ad un impianto la tipologia di alimentazione appropriata (Sistemi TT, TN). | - Conoscere il significato di linea elettrica e sue caratteristiche.  - Conoscere il funzionamento dei dispositivi di manovra e protezione (relè, interruttori) negli impianti elettrici in riferimento a parametri costruttivi, caratteristiche di funzionamento, modalità ed opportunità di impiego.  - Conoscere le modalità costruttive e funzionali dei sistemi di distribuzione dell'energia TT, TN, IT | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: Protezione e sicurezza negli impianti elettrici. Dimensionamento di massima di un impianto di terra  Ore: 15 | - Saper interpretare le norme riguardanti la realizzazione di un impianto di terra relativo ad impianto elettrico civile.  - Saper effettuare il dimensionamento di massima di un impianto di terra relativo ad impianto elettrico civile.  - Saper scegliere le protezioni differenziali più appropriate, in base al sistema di distribuzione, alle caratteristiche di impianto e dell'impianto di terra. | - Conoscere le modalità normative, costruttive, e funzionali relative ad un impianto di terra relativo ad impianto elettrico civile.  - Conoscere le caratteristiche costruttive e funzionali delle protezioni differenziali anche in relazione alla presenza degli impianti di terra. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Progetto: dimensionamento di massima un di impianti di terra per impianto elettrico per uso civile. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, relativa al dimensionamento di massima di un impianto di terra per impianto elettrico BT per uso civile.  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Calcolo dei carichi convenzionali  Ore: 10 | - Saper leggere dalle norme e tabelle i coefficienti per il calcolo dei carichi convenzionali in relazione al dimensionamento di una linea e di un impianto elettrico in BT.  - Saper utilizzare i coefficienti per il calcolo dei carichi convenzionali in relazione al dimensionamento di una linea e di un impianto elettrico in BT. | - Conoscere i coefficienti di carico, contemporaneità, globale per il dimensionamento di un impianto BT | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.4**  Titolo: Progetto di massima di un per impianti elettrici per uso civile.  Ore: 35 | - Saper dimensionare un impianto elettrico per uso civile in base alle specifiche di progetto, determinandone schemi, circuiti, tipologie di linea, correnti, apparecchiature di comando e protezione, impianto di terra, avvalendosi della manualistica e normativa relativa.  - Saper applicare i metodi relativi alla caduta di tensione (c.d.t.) massima ammissibile e c.d.t. unitaria ai fini del dimensionamento delle linee elettriche. | - Conoscere le modalità di dimensionamento del progetto di massima di un impianto elettrico per uso civile.  - Conoscere i parametri relativi ai carichi convenzionali.  - Conoscere le metodologie di calcolo delle linee di impianto elettrico: metodo della c.d.t. unitaria, della c.d.t. massima ammissibile, della perdita di potenza massima ammissibile. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Progetto: dimensionamento di massima un di impianti elettrico per uso civile alimentato in BT.  Utilizzazione di NI Multisim per la rappresentazione e simulazione circuitale di impianti civili. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, relativa al dimensionamento di massima di un impianto in BT per uso civile.  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.5**  Titolo: Calcolo delle linee ohmico-induttive  Ore: 15 | - Saper applicare i criteri sulla perdita di potenza ammissibile, c.d.t. ammissibile, c.d.t. unitaria per il calcolo di linee semplici e complesse.  - Saper effettuare il calcolo del baricentro elettrico di un sistema elettrico/impianto elettrico. | - Conoscere i criteri sulla perdita di potenza ammissibile, c.d.t. ammissibile, c.d.t. unitaria per il calcolo di linee semplici e complesse: linee con carichi distribuiti, con carichi diramati ed alimentate alle estremità.  - Conoscere il concetto di momento amperometrico.  - Conoscere il concetto di baricentro elettrico di un sistema elettrico. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.6**  Titolo: Schemi e tecniche di comando dei motori elettrici in logica cablata  Ore: 35 | - Saper leggere gli schemi funzionali di comando e di potenza relativi agli azionamenti a velocità non regolata dei motori elettrici, con particolare riferimento ai motori asincroni trifasi.  - Saper scrivere gli schemi funzionali di comando e di potenza relativi agli azionamenti a velocità non regolata dei motori elettrici in riferimento a specifiche assegnate.  - Saper realizzare in laboratorio gli schemi funzionali di comando e di potenza relativi agli azionamenti a velocità non regolata dei motori elettrici in riferimento a specifiche assegnate. | - Conoscere gli schemi elettrici relativi alla movimentazione dei motori elettrici ed in particolare dei motori asincroni trifasi.  - Conoscere le modalità di funzionamento degli avviamenti più comuni con teleruttori per i motori elettrici e relative applicazioni: avviamento diretto, inversione di marcia, apricancello, commutazione tra motori e di linea, avviamento stella-triangolo, statorico, rotorico, con autotrasformatore.  - Conoscere per cenni alcuni azionamenti elettrici a regolazione di velocità per motori asincroni trifasi e macchine in corrente continua. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni pratiche e scritte di gruppo ed individuali.  Laboratorio: realizzazione di impianti per uso industriale.  Utilizzazione di NI Multisim per la rappresentazione e simulazione circuitale di impianti civili. | Oltre alla valutazione dei prodotti relativi alle prove di laboratorio e alle eventuali verifiche orali sulle stesse, saranno previste una o più prove a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (realizzazione di schemi elettrici in base a specifiche assegnate, domande a risposta aperta, problemi).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "TPSEE - Tecnologia e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici - Art. Elettrotecnica" - CLASSE 5a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: progettazione di impianti elettrici per BT  Ore: 40 | - Saper effettuare il dimensionamento di massima di un impianto elettrico per BT e dell'impianto di terra, utilizzando opportunamente la normativa di riferimento. | - Conoscere le modalità di dimensionamento del progetto di massima di un impianto elettrico per uso civile. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Progetto: dimensionamento di massima un di impianti elettrico per uso civile.  Utilizzazione di NI Multisim per la rappresentazione e simulazione circuitale di impianti civili. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, relativa al dimensionamento di massima di un impianto in BT per uso civile.  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: Rifasamento degli impianti elettrici  Ore: 25 | - Saper individuare in base alle tipologie di carico di un impianto le problematiche legate all’energia reattiva.  - Saper effettuare il calcolo della potenza reattiva relativa ad un impianto elettrico.  - Essere in grado di effettuare il calcolo degli impianti di rifasamento, individuando, in dipendenza dalla tipologia di impianto le soluzioni maggiormente idonee dal punto di vista tecnico ed economico.  - Saper dimensionare ed effettuare la scelta delle apparecchiature di manovra e protezione relative ad un impianto di rifasamento. | - Conoscere le motivazioni analitiche e pratiche del rifasamento.  - Conoscere gli aspetti normativi legati al rifasamento relativamente alla situazione tariffaria.  - Conoscere le modalità per il calcolo della potenza reattiva relativa ad un impianto elettrico. Saper scegliere le batterie di rifasamento in base ai dispositivi in commercio.  -Conoscere le modalità per il rifasamento distribuito, per gruppi, centralizzato a potenza costante e modulabile, misto.  - Conoscere le modalità di calcolo delle resistenze di scarica relative alle batterie di condensatori ed alle modalità e tipologie di protezione delle batterie. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Progetto: dimensionamento di massima di un impianto di rifasamento per impianto elettrico per uso civile e industriale. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, relativa al dimensionamento di massima di un impianto di rifasamento per impianto elettrico per uso civile.  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Cabine elettriche  Ore: 50 | - Saper effettuare il dimensionamento di massima di una cabina elettrica MT/BT, in relazione alla tipologia dell’impianto alimentato.  - Saper interpretare e tracciare lo schema unifilare di una cabina elettrica. | - Conoscere le tipologie e le caratteristiche costruttive delle cabine di smistamento e trasformazione.  - Conoscere le modalità con cui viene effettuata la misurazione dell’energia attiva, reattiva e delle altre grandezze elettriche relative alle cabine elettriche.  - Conoscere le modalità di configurazione della struttura di cabina in relazione alle caratteristiche dell’impianto da alimentare.  - Conoscere le modalità costruttivo-funzionali relative al lato MT di cabina; individuare e scegliere le apparecchiature di manovra e protezione relative al lato MT di cabina.  - Conoscere le modalità costruttivo-funzionali relative al trasformatore MT/BT di cabina.  - Conoscere le modalità costruttivo-funzionali relative al lato BT di cabina; individuare e scegliere le apparecchiature di manovra e protezione relative al lato BT di cabina.  - Conoscere le problematiche legate alle sovracorrenti e alle sovratensioni interessanti le cabine elettriche.  - Conoscere le modalità di protezione relative ai trasformatori di cabina.  - Conoscere le modalità di dimensionamento di un impianto di terra relativo ad una cabina elettrica. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Progetto: dimensionamento di massima un di impianti elettrico per alimentato in MT.  Utilizzazione di NI Multisim per la rappresentazione e simulazione circuitale di impianti civili. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, relativa al dimensionamento di massima di un impianto in MT.  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.4**  Titolo: Elementi sui sistemi fotovoltaici  Ore: 25 | - Saper riconoscere le caratteristiche costruttive e funzionali degli impianti fotovoltaici maggiormente diffusi.  - Saper effettuare calcoli per il dimensionamento di impianti fotovoltaici semplici. | - Conoscere le modalità di trasformazione dell'energia solare in energia elettrica.  - Conoscere il significato di radiazione luminosa, fotodiodo, cella fotovoltaica, generatore FV, campo FV.  - Conoscere le caratteristiche degli impianti fotovoltaici ad isola e connessi alla rete e dei componenti ad essi relativi: inverter, regolatori di carica, diodi di blocco, accumulatori, strutture meccaniche).  - Conoscere le modalità funzionali e costruttive degli inverter dedicati agli impianti fotovoltaici.  - Conoscere le problematiche e le relazioni analitiche legate ai fattori che influenzano la producibilità di un impianto FV (angoli caratteristici di posa dei pannelli, ombreggiatura).  - Conoscere le modalità di posa degli impianti FV in relazione alla integrazione negli edifici (impianti FV integrati, parzialmente integrati, non integrati).  - Conoscere le tipologie di impianti a inseguimento a controllo passivo e con motore elettrico.  - Conoscere le problematiche di carattere economico legate agli impianti FV e conto energia. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Sistemi Automatici - Art. Elettrotecnica" - CLASSE 3a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Sistemi e modelli  Ore: 15 | - Saper individuare e classificare un sistema in base alle caratteristiche.  - Saper effettuare la modellizzazione di componenti elementari di tipo elettrico, termico, meccanico.  - Saper costruire un modello a partire da un semplice sistema fisico.  - Saper interpretare i modelli grafici. | - Conoscere le definizioni e distinzioni di base tra le varie tipologie di sistemi  - Conoscere la classificazione dei sistemi  - Conoscere il concetto analitico di sistema lineare con particolare riferimento ai sistemi elettrici.  - Conoscere il concetto di modellizzazione di un sistema fisico. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: Sistemi informatici    Ore: 15  Nota: UdA da svolgere su entrambi i quadrimestri | - Saper individuare le componenti fisiche (HW) che compongono un personal computer e comprenderne funzionamento e relazioni.  - Saper comprendere e gestire un sistema operativo.  - Saper utilizzare i comandi di base per la videoscrittura utilizzando MS Word. | - Conoscere le caratteristiche HW di un personal computer: scheda madre, microprocessore, bus, memorie, schede video e audio, porte, USB, periferiche.  - Conoscere le funzionalità di un sistema operativo e le caratteristiche relative al SW di un PC. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Foglio Elettronico per la risoluzione di reti elettriche.  Ore: 35  Nota: UdA da svolgere su entrambi i quadrimestri | - Saper utilizzare le istruzioni di base e le funzioni in ambiente foglio elettronico, con particolare riferimento ad MS Excel.  - Saper gestire l'inserimento e l'elaborazione dei dati in ambiente Excel  - Saper gestire i grafici Excel  - Risolvere semplici circuiti elettrici (RC, RL, RLC) utilizzando il foglio elettronico  - Saper effettuare la risoluzione di reti elettriche semplici resistive utilizzando il foglio elettronico.  - Saper implementare semplici applicazioni in Excel per il calcolo delle linee elettriche (portate e interruttori). | - Conoscere le istruzioni e funzioni di base dell'ambiente di calcolo MS Excel.  - Conoscere le modalità di implementazione di grafici e calcoli matematici in ambiente Excel. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni in laboratorio di gruppo ed individuali.  Progetto: scrittura di semplici applicativi Excel a partire da specifiche assegnate. | Oltre alla valutazione dei prodotti relativi alle prove di laboratorio e alle eventuali verifiche orali sulle stesse, saranno previste una o più prove a conclusione dell’UdA (realizzazione programmi in Excel in base a specifiche assegnate).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.4**  Titolo: Analisi dei sistemi lineari con il metodo numerico  Ore: 15 | - Saper analizzare e risolvere semplici modelli matematici di circuiti elettrici di tipo resistivo, capacitivo ed induttivo. | - Conoscere le modalità di modellizzazione matematica e la risposta in transitorio di circuiti RC, RL, RLC. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Sistemi Automatici - Art. Elettrotecnica" - CLASSE 4a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Elementi sulla Trasformata di Laplace e schemi a blocchi  Ore: 25 | - Saper determinare la trasformata di Laplace di semplici funzioni.  - Saper calcolare la funzione di trasferimento di un sistema utilizzando l'algebra degli schemi a blocchi.  - Risolvere semplici modelli circuitali (RC, RL, RLC) utilizzando Trasformata ed Antitrasformata di Laplace. | - Conoscere il concetto di Trasformata di Laplace e di dominio di una funzione nella variabile complessa.  - Conoscere l'algebra degli schemi a blocchi. Blocchi in cascata, parallelo, retroazione, trasformazioni e semplificazioni degli schemi. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle eventuali verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: Elementi di programmazione in linguaggio C  Ore: 35  Nota: UdA da svolgere su entrambi i quadrimestri | - Saper scrivere semplici programmi in linguaggio C utilizzando appositi ambienti di programmazione (compilatore C). | - Conoscere l'ambiente di programmazione per la scrittura di programmi in linguaggio C.  - Conoscere variabili, costanti, tipi di dati e dimensioni, operatori aritmetici, operatori relazionali e logici in linguaggio C  - Conoscere le istruzioni principali del C: istruzioni *for, if, while, switch*.  - Conoscere le modalità di lettura e scrittura da e su file.  - Saper passare da codice sorgente ad eseguibile. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni di laboratorio di gruppo ed individuali.  Progetto: realizzare semplici programmi in linguaggio C. | Oltre alla valutazione dei prodotti relativi alle prove di laboratorio e alle eventuali verifiche orali sulle stesse, saranno previste più prove, in itinere e a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (realizzazione di codice sorgente in C in base a specifiche assegnate, domande a risposta aperta, problemi).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Elementi di automazione industriale: il Controllore Logico Programmabile (PLC)  Ore: 35  Nota: UdA da svolgere su entrambi i quadrimestri | - Saper gestire e programmare un PLC per la implementazione di automazioni in campo civile ed industriale.  - Saper implementare alcune comuni applicazioni in logica cablata relative all'automazione civile: impianto interrotto, deviato, invertito, commutato, relè e temporizzatori.  - Saper implementare alcune comuni applicazioni in logica cablata relative all'automazione industriale: Avviamento diretto di motori asincroni trifasi, inversione di marcia, apricancello, avviamento stella-triangolo, linea di confezionamento, linea di confezionamento, sequenza semaforica, ciclo continuo per nastro trasportatore. | - Conoscere le problematiche legate alla logica cablata e logica programmabile.  - Conoscere le caratteristiche costruttive funzionali del PLC e le tecnologie utilizzate nei processi legati all'automazione.  - Conoscere il linguaggio di programmazione ladder per il PLC.  - Conoscere le funzioni e gli elementi necessari alla implementazione di un diagramma ladder: contatti, ingressi, uscite, timer, counter. logica di scrittura. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni di laboratorio di gruppo ed individuali.  Utilizzazione di NI Multisim per la rappresentazione e simulazione di automazioni con il PLC | Oltre alla valutazione dei prodotti relativi alle prove di laboratorio e alle eventuali verifiche orali sulle stesse, saranno previste più prove in itinere e a conclusione dell’UdA, opportunamente scelta tra diverse tipologie di verifica (realizzazione circuiti per automazione industriale simulati in base a specifiche assegnate, domande a risposta aperta, problemi).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Sistemi Automatici - Art. Elettrotecnica" - CLASSE 5a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: I sistemi lineari  Ore: 21 | * Conoscere la definizione della L[f(t)] e sue proprietà * Saper applicare le tecniche di antitrasformazione * Saper risolvere i circuiti elettrici con la L[f(t)] * Conoscere il comportamento dei sistemi di ordine 0, 1 e 2 | * Proprietà e teoremi della trasformata di Laplace * Antitrasformata di Laplace di una F(s) * Antitrasformazione applicata ai circuiti elettrici * La risposta dei sistemi lineari nel dominio del tempo * Risposta al gradino dei sistemi di ordine 0 e 1 * Sistemi del 2° ordine con ς>1, ς=1, 0<ς<1 e ς=0. * Parametri della risposta di un sistema sollecitato dal segnale a gradino | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: I trasduttori (CLIL)  Ore: 27 | * Conoscere i diversi tipi di dispositivi per la misura delle grandezze fisiche * Conoscere i parametri dei trasduttori * Saper valutare le prestazioni di un trasduttore in funzione dei suoi parametri | * Classificazione dei trasduttori * Caratteristiche statiche * Caratteristiche dinamiche * Trasduttori di posizione * Trasduttori di velocità * Trasduttori di temperatura * Trasduttori di forza o di pressione | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Risposta in frequenza dei sistemi lineari  Ore: 30 | * Conoscere la risposta in frequenza di un sistema * Conoscere la rappresentazione di Bode della risposta in frequenza * Saper costruire diagrammi in scala semilogaritmica * Saper utilizzare i diagrammi di Bode per rappresentare il modulo e la fase di una funzione di trasferimento * Saper classificare i sistemi di controllo * Saper prevedere la risposta a regime di un sistema in base alle sue caratteristiche statiche | * Analisi della risposta in frequenza * Scala lineare e logaritmica * Diagrammi di Bode e di Nyquist * Classificazione dei sistemi di controllo * La F(s) dei sistemi retroazionati | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.4**  Titolo: I sistemi di controllo a tempo continuo  Ore: 21 | * Saper calcolare e analizzare la risposta dei sistemi retroazionati * Saper rappresentare i diagrammi di Bode e di Nyquist * Saper studiare la stabilità dei sistemi a tempo continuo * Saper rappresentare graficamente la risposta dei sistemi retroazionati * Saper analizzare la risposta, individuando i parametri caratteristici * Saper rappresentare una F(s) con i diagrammi polari * Saper individuare le specifiche di un sistema stabile * Conoscere le architetture più usate nei sistemi di controllo * Conoscere la definizione di stabilità di un sistema di controllo * Conoscere la definizione di margine di fase e margine di guadagno * Conoscere la relazione tra la posizione dei poli e la stabilità * Saper applicare i criteri di Nyquist e Bode * Saper calcolare il margine di fase e di guadagno | * Comando e regolazione * Architettura a catena aperta * Architettura a catena chiusa * Criteri di stabilità * La stabilità dei sistemi a tempo continuo * La posizione dei poli nel piano complesso s e la stabilità di un sistema * Il criterio di stabilità di Nyquist e Bode * Margine di fase e di guadagno | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Elettrotecnica ed Elettronica - Articolazione Elettrotecnica" - CLASSE 3a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Bipoli elettrici e legge di Ohm  Ore: 15  mese/i: Set-Ott | * Risolvere semplici circuiti in c.c. * Conoscere le grandezze elettriche e le loro unità di misura * Conoscere il sistema internazionale di unità di misura | * Corrente elettrica: definizione, tipi, intensità, densità * Tensione elettrica: potenziale, d.d.p. * Materiali: conduttori, isolanti, semiconduttori * Variazione della resistività con la temperatura * Generatore elettrico: trasformazioni energetiche, f.e.m., d.d.p., parametri caratteristici * Funzionamento: a vuoto, sotto carico, caratteristica esterna * Legge di Ohm per un bipolo passivo: resistenza, conduttanza, c.d.t., c.d.t. di una linea * Bipoli attivi: generatori (tensione-corrente) * Bipoli passivi: utilizzatori – passivi – ideali – reali, lineari – anomali * Legge di Ohm per un circuito chiuso e generalizzata | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: circuiti elettrici in c.c.  Ore: 35  mese/i: Ott-nov | * Analizzare e studiare un circuito in c.c. * Conoscere i bipoli elettrici * Conoscere i tipi di collegamenti dei bipoli elettrici * Conoscere le leggi fondamentali dei circuiti elettrici in corrente continua * Conoscere il sistema internazionale di unità di misura * Saper calcolare le grandezze elettriche * Saper effettuare la semplificazione dei bipoli collegati in serie ed in parallelo * Saper effettuare la trasformazione stella-triangolo e viceversa delle resistenze * Saper applicare: legge di ohm, 1° e 2° principio di Kirchhoff , bilancio delle potenze * Saper risolvere un circuito elettrico in c.c. * Conoscere gli errori * Conoscere gli strumenti di misura elettrici * Conoscere i metodi di misura in corrente continua * Effettuare semplici misure in c.c. su un circuito elettrico * Saper misurare le grandezze elettriche in c.c * Saper applicare i metodi di misura in c.c. * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Reti elettriche: nodi, lati, maglie, 1° e 2° principio di Kirchhoff * Collegamento dei bipoli: serie, parallelo, misto, triangolo-stella * Resistenze e conduttanze collegate in serie, parallelo, misto, triangolo e stella * Trasformazioni stella-triangolo e triangolo-stella * Partitore di tensione, divisore di corrente * Generatori collegati in: serie – parallelo * Energia elettrica, potenza elettrica, legge di joule, formule delle potenze per i vari bipoli * Bilancio delle potenze, rendimento, perdite e rendimento di una linea * Misura di resistenza col metodo voltamperometrico | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: reti in corrente continua.  Ore: 35 | * Saper risolvere una rete elettrica con i metodi studiati * Saper misurare una resistenza col ponte di Wheatstone * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Risoluzione delle reti elettriche attraverso il metodo passo-passo * Metodi di Risoluzione delle Reti Elettriche: Kirchhoff, principio di sovrapposizione degli effetti, teorema di Thevenin e di Norton, Teorema di Millmann * Misura di una resistenza col ponte di Wheatstone | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. |  |
| **UdA n.4**  Titolo: Il condensatore.  Ore: 10 | * Conoscere le grandezze elettrostatiche e le loro unità di misura * Conoscere i fenomeni elettrostatici * Conoscere il condensatore ed il suo comportamento in c.c. * Saper calcolare le grandezze elettrostatiche * Saper studiare in modo analitico il comportamento di un condensatore | * Campo elettrico, induzione elettrica, potenziale e d.d.p. rigidità dielettrica * Fenomeni elettrostatici: induzione elettrica, polarizzazione dielettrica * Condensatore: capacità, carica, energia elettrostatica, transitorio di carica e scarica, costante di tempo | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.5**  Titolo: Reti elettriche capacitive  Ore: 30 | * Saper studiare in modo analitico il comportamento a regime di una rete capacitiva * Saper effettuare la semplificazione di condensatori collegati in serie ed in parallelo * Saper risolvere circuiti contenenti condensatori * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Condensatori collegati in serie e parallelo * Partitore di tensione – partitore di carica * Reti capacitive in corrente continua * Misure di carica e scarica di un condensatore | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.6**  Titolo: Elettromagnetismo  Ore: 20 | * Conoscere le grandezze magnetiche e le loro unità di misura * Conoscere i fenomeni magnetici * Conoscere le leggi dei circuiti magnetici * Conoscere forze e coppie magneto-elettriche ed elettrodinamiche | * Campo magnetico, induzione magnetica, flusso magnetico * Campi caratteristici: conduttore rettilineo, spira circolare, solenoide rettilineo - toroidale * Permeabilità magnetica e classificazione dei materiali: dia-para-ferromagnetici, caratteristica di magnetizzazione, isteresi magnetica. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.7**  Titolo: Circuiti magnetici semplici  Ore: 20 | * Conoscere la f.e.m. indotta in conduttori in movimento * Conoscere l’induttore ed il suo comportamento in c.c. * Conoscere la legge generale dell’induzione elettromagnetica (Lenz) * Conoscere il fenomeno dell’autoinduzione e della mutua induzione * Saper calcolare le grandezze magnetiche * Saper collegare induttanze in serie ed in parallelo * Saper risolvere semplici circuiti magnetici | * F.m.m., tensione magnetica * Circuiti magnetici: riluttanza, permeanza, legge di Hopkinson, principi di Kirchhoff * Riluttanze in serie ed in parallelo * Risoluzione dei circuiti magnetici: metodo delle riluttanze * Induttore: induttanza, energia magnetica, transitorio di carica e di scarica, costante di tempo * Induttori collegati in: serie e parallelo * Forze e coppie magnetoelettriche, forze e coppie elettrodinamiche * Legge generale dell’induzione elettromagnetica * Autoinduzione e coefficiente di autoinduzione | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Elettrotecnica ed Elettronica - Articolazione Elettrotecnica" - CLASSE 4a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Bipoli elettrici in corrente alternata  Ore: 30  mese/i: Set-Ott | * Analizzare, studiare e risolvere un circuito in c.a. * Conoscere le grandezze alternate sinusoidali ed i loro parametri caratteristici * Conoscere le rappresentazioni delle grandezze alternate sinusoidali * Conoscere il comportamento dei bipoli passivi nei circuiti in corrente alternata * Conoscere le grandezze vettoriali e le loro unità di misura: impedenza, ammettenza, reattanza, suscettanza | * Grandezze periodiche e alternate e loro parametri caratteristici * Grandezze alternate sinusoidali e loro parametri caratteristici (periodo, frequenza, pulsazione, fase, sfasamento valore istantaneo, valore medio, valore massimo, valore efficace) * Rappresentazioni delle grandezze sinusoidali: trigonometrica, vettoriale, simbolica * Comportamento in c.a. dei bipoli passivi puri: resistore, induttore, condensatore * Resistenza, reattanza * Comportamento di un bipolo passivo complesso RL, RC, RLC con collegamento serie e parallelo | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: circuiti elettrici in c.a.  Ore: 30  mese/i: Ott-nov | * Conoscere le grandezze vettoriali e le loro unità di misura * Conoscere e saper applicare le leggi fondamentali dei circuiti elettrici in c.a. * Conoscere le varie potenze e le loro unità di misura * Saper effettuare la semplificazione delle impedenze collegate in serie ed in parallelo * Saper effettuare la trasformazione stella-triangolo e viceversa delle impedenze * Saper calcolare le grandezze elettriche in c.a. con il metodo simbolico * Saper risolvere un circuito elettrico in corrente alternata * Saper risolvere un circuito elettrico in corrente alternata * Effettuare semplici misure in c.a. su un circuito elettrico * Conoscere gli strumenti elettrici di misura in c.a. * Conoscere i metodi di misura in c.a. * Saper misurare le grandezze elettriche in c.a. * Saper applicare i metodi di misura in c.a. * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Legge di Ohm, impedenza, ammettenza * Impedenze ed ammettenze collegate in: serie, parallelo, stella e triangolo * Potenza: attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, triangolo delle potenze * Misure di impedenza e potenza in c.a. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: reti elettriche in corrente alternata monofase.  Ore: 35 | * Saper analizzare e studiare una rete in c.a. * Saper risolvere problemi relativi ad una rete in c.a * Saper risolvere una rete elettrica in c.a. con il metodo passo-passo * Conoscere i metodi di risoluzione delle reti elettriche * Saper risolvere una rete elettrica con i metodi studiati * Saper misurare una capacità col ponte di De Sauty * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Risoluzione delle reti elettriche in c.a. attraverso il metodo passo-passo * Metodi di Risoluzione delle Reti Elettriche: Kirchhoff, principio di sovrapposizione degli effetti, teorema di Thevenin e di Norton, teorema di Millmann * Teorema di Boucherot * Misura di una capacità col ponte di De Sauty | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.4**  Titolo: La giunzione pn e il diodo a semiconduttore.  Ore: 15 | * Saper utilizzare le grandezze che interessano i circuiti elettrici con diodi a semiconduttore. * Conoscere il funzionamento di una giunzione PN, saper analizzare i circuiti studiati teoricamente * Conoscere il funzionamento del diodo e dei circuiti di applicazione più comuni. | * Meccanismo di conduzione in un semiconduttore * Conducibilità intrinseca * Il drogaggio di tipo p e di tipo n * La polarizzazione diretta e inversa di una giunzione pn * Il diodo a giunzione, curva caratteristica e circuito equivalente * La polarizzazione del diodo * Diodo Zener come elemento stabilizzante * Il diodo come elemento raddrizzatore * Raddrizzatore a doppia semionda a ponte di Graetz * Raddrizzatore a doppia semionda a presa centrale * Metodi di stabilizzazione dell’uscita dei circuiti raddrizzatori, circuiti limitatori a diodo | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.5**  Titolo: Il transistor BJT  Ore: 10 | * Conoscere il funzionamento del BJT e dei circuiti con esso realizzati * Conoscenza del principio di funzionamento del BJT come interruttore e come amplificatore. * Conoscenza dei circuiti per la polarizzazione del BJT e del circuito amplificatore a emettitore comune. | * Giunzione NPN e PNP * Curve caratteristiche del BJT * Polarizzazione del BJT * Il BJT come interruttore e come amplificatore. * Circuito equivalente dinamico del BJT ad emettitore comune * Circuito dell'amplificatore con BJT ad emettitore comune | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.6**  Titolo: Amplificatori operazionali  Ore: 20 | * Conoscere il funzionamento dell’A.O. e dei suoi circuiti fondamentali * Conoscere i principali circuiti realizzati con A.O. | * Caratteristiche principali dell'A.O. ideale * Caratteristiche principali dell'A.O. reale * Comportamento dell'A.O. ad anello aperto * L'amplificatore invertente * L'amplificatore non invertente * L'inseguitore di tensione * Il differenziale * Il sommatore non invertente * L'integratore e il derivatore | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.7**  Titolo: Sistemi trifasi simmetrici ed equilibrati  Ore: 25 | * Conoscere la generazione e la sequenza delle fasi di un sistema trifase * Conoscere i tipi e le proprietà dei collegamenti * Saper calcolare le grandezze elettriche di un carico trifase equilibrato * Saper risolvere un sistema trifase simmetrico ed equilibrato con collegamento a stella ed a triangolo * Conoscere i metodi di misura delle potenze e del f.d.p. di un sistema trifase simmetrico ed equilibrato * Saper misurare le potenze: attiva, reattiva ed il f.d.p. di un circuito trifase tramite metodo Aron * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Generalità, generazione * Tipi di collegamenti e proprietà: triangolo, stella con e senza neutro * Tipi di regime: simmetrico equilibrato e squilibrato, dissimmetrico equilibrato e squilibrato * Potenza: attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza * Risoluzione di reti * Misure di potenza mediante l’inserzione Aron | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Elettrotecnica ed Elettronica - Articolazione Elettrotecnica" - CLASSE 5a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Il trasformatore monofase e trifase  Ore: 50 | * Conoscere le caratteristiche generali delle macchine elettriche * Conoscere i campi di applicazione dei trasformatori * Conoscere le caratteristiche costruttive * Conoscere i dati di targa * Conoscere il principio di funzionamento * Conoscere le caratteristiche funzionali * Conoscere il circuito equivalente * Saper risolvere reti elettriche in c.a. contenenti un trasformatore * Conoscere i criteri generali di collaudo delle macchine elettriche * Conoscere le prove tipiche di collaudo * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Generalità, applicazioni * Caratteristiche costruttive * Dati di targa * Principio di funzionamento * Circuito equivalente, caratteristiche di funzionamento * Regimi di funzionamento: a vuoto, a carico ed in corto circuito * Variazione di tensione da vuoto a carico * Potenze, perdite, rendimento * Prove a vuoto e in corto circuito sul trasformatore | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: Motore asincrono trifase  Ore: 30 | * Analizzare e studiare un motore asincrono. * Conoscere i campi magneti rotanti * Conoscere i campi di applicazione della macchina asincrona. * Conoscere le caratteristiche costruttive del motore asincrono trifase * Conoscere i dati di targa * Conoscere il principio di funzionamento * Conoscere le caratteristiche funzionali * Conoscere il circuito equivalente * Saper determinare le caratteristiche di funzionamento del motore asincrono trifase in base alle condizioni di alimentazione e di carico. * Saper risolvere problemi riguardanti il motore asincrono. * Conoscere le prove tipiche di collaudo * Effettuare misure sul motore asincrono. * Saper eseguire le prove tipiche di collaudo * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Campi magnetici rotanti * Generalità sulla macchina asincrona * Caratteristiche costruttive del m.a.t. * Dati di targa * Principio di funzionamento, f.e.m. indotte, scorrimento * Circuito equivalente, caratteristiche di funzionamento * Regimi di funzionamento: a vuoto, a carico ed a rotore bloccato * Potenze, perdite, rendimento * Caratteristica meccanica * Prove a vuoto e a rotore bloccato sul m.a.t. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Avviamenti del m.a.t.  Ore: 30 | * Saper realizzare i calcoli relativi agli avviamenti di un m.a.t. * Saper realizzare i calcoli relativi alla regolazione della velocità di un m.a.t. | * Motore con rotore avvolto e reostato rotorico di avviamento * Motori a doppia gabbia * Riduzione della corrente di spunto mediante avviamento a tensione ridotta   + Inserzione di resistenze statoriche   + Alimentazione tramite autotrasformatore   + Alimentazione mediante regolatori elettronici della tensione   + Avviamento con commutazione stella - triangolo * Regolazione della velocità mediante variazione della frequenza e della tensione   + Regolazione a flusso costante   + Regolazione a tensione costante | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.4**  Titolo: La macchina sincrona  Ore: 30 | * Conoscere i campi di applicazione della macchina sincrona * Conoscere le caratteristiche costruttive * Conoscere i dati di targa * Conoscere il principio di funzionamento * Conoscere il circuito equivalente * Saper calcolare le grandezze tipiche | * Generalità e applicazioni * Caratteristiche costruttive * Dati di targa * Principio di funzionamento * Circuito equivalente * Potenze, perdite, rendimento | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.5**  Titolo: Elettronica di potenza  Ore: 25 | * Saper analizzare e studiare un circuito di potenza elementare. * Risolvere semplici problemi riguardanti i convertitori statici. * Conoscere i campi di applicazione dell'elettronica di potenza. * Conoscere le caratteristiche di funzionamento dei componenti elettronici di potenza. * Conoscere le principali strutture circuitali e il funzionamento dei convertitori statici. | * Caratteristiche dei diodi raddrizzatori di potenza * Tiristori SCR, DIAC, TRIAC * Tirirstori GTO * Uso del transistor BJT * Uso del transistor MOSFET * Tiristore MCT * Transistor IGBT * Classificazione dei convertitori * Raddrizzatori monofase e trifase a diodi * Ponti a tiristori totalmente controllati * Convertitori d.c. - d.c. * Convertitori d.c. - a.c. * Inverter monofase e trifase * Regolazione della tensione e della frequenza negli inverter * Raddrizzatori non controllati monofase e trifase * Raddrizzatori controllati monofase * Raddrizzatore controllato trifase a ponte | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

**ADEGUAMENTO E AMPLIAMENTO DELL’OFFERTA FORMATIVA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Elettronica digitale - Art. Elettrotecnica" - CLASSE 3a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Numerazioni binaria ed esadecimale, funzioni Booleane e teoremi.  Ore: 12 | - Operare con i sistemi di numerazione diversi dal decimale  - Riconoscere le funzioni booleane fondamentali e applicare i teoremi dell’algebra di Boole. | - Conoscere la numerazione binaria, ottale ed esadecimale.  - Conoscere le porte NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR.  - Conoscere l’implementazione delle funzioni logiche.  - Conoscere i diagrammi temporali delle porte logiche.  - Conoscere le forme canoniche delle tabelle di verità.  – Saper effettuare la sintesi di circuiti con sole porte NAND e NOR | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali. |
| **UdA n.2**  Titolo: Mappe di Karnaugh.  Ore: 15 | - Realizzare la progettazione di un circuito digitale a partire dalla sua tabella di verità. | - Conoscere e applicare le mappe di Karnaugh di tre e quattro variabili di entrata | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali. |
| **UdA n.3**  Titolo: Circuiti combinatori - Codificatori e decodificatori, MUX e DEMUX.  Ore: 6 | - Conoscere i componenti che effettuano la codifica e decodifica dei segnali digitali.  - Conoscere la multiplazione e demultiplazione dei segnali. | - Conoscere l’encoder e decoder binario-ottale, decimale binario.  - Conoscere i multiplexer e i demultiplexer a più linee. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali. |
| **UdA n.4**  Titolo: Sistemi di visualizzazione – display a sette segmenti.  Ore: 6 | - Conoscere i vari sistemi di visualizzazione dei dati. | - Conoscere il principio di funzionamento dei display a LED.  - Conoscere il display a 7 segmenti ad anodo comune e a catodo comune.  - Conoscere i circuiti di pilotaggio dei display a 7 segmenti: 7447 e 7448. | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali. |
| **UdA n.5**  Titolo: Circuiti sequenziali  Ore: 15 | - Classificare i vari tipi di latch, di flip flop, di registri e di contatori | - Conoscere il latch RS e la sua realizzazione con porte NOR  - Conoscere il latch con ENABLE e la sua realizzazione con porte NAND  - Conoscere il latch D con ENABLE.  - Conoscere i Flip flop RS, D, JK  - Conoscere i registri SISO e SIPO, PISO e PIPO | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.6**  Titolo: Memorie  Ore: 12 | - Classificare i vari tipi di memorie | - Conoscere le caratteristiche generali delle memorie.  - Conoscere le RAM statiche e dinamiche, ROM, EPROM, EEPROM | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Misure e verifiche per la sicurezza degli impianti elettrici - Articolazione Elettrotecnica" - CLASSE 4a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Verifiche secondo le leggi e le norme tecniche  Ore: 10 | * Conoscere verifiche, prove e misure richieste dalla legge | * Verifiche, prove, misure * Esami a vista * Prove di funzionamento * Prove di sicurezza * Prove strumentali * Verifiche di collaudo * Verifiche di legge sugli impianti * I verificatori * Denunce di nuovi impianti o di modifiche * Riferimenti normativi | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: Criteri di scelta per la strumentazione di misura  Ore: 10 | * Saper scegliere gli strumenti più idonei ad effettuare una misura | * Caratteristiche peculiari della strumentazione di misura * Strumenti monofunzione * Strumenti multifunzione * Indicatori digitali * Indicatori analogici | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Misure e verifiche per la sicurezza  Ore: 46 | * Saper effettuare le misure e verifiche richieste dalla legge * Saper eseguire le prove tipiche di collaudo * Saper stilare la relazione sulla misura effettuata | * Misura della resistenza di terra * Misura della resistività del terreno * Misura della resistenza dell’anello di guasto nel terreno * Verifica dell’efficacia dell’impianto di terra nei sistemi TT * Misura dell’impedenza dell’anello di guasto * Misura delle tensioni di passo e di contatto * Prova degli interruttori differenziali * Verifica del collegamento delle masse all’impianto di terra * Misura della resistenza di isolamento verso terra * Misura delle correnti di dispersione negli apparecchi elettromedicali | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina: "Elementi di progettazione elettrica - Articolazione Elettrotecnica" - CLASSE 5a** | | | | |
| **UdA** | **Competenze/Abilità** | **Conoscenze** | **Strategie e compiti** | **Verifica e valutazione** |
| **UdA n.1**  Titolo: Progettazione elettrica a regola d’arte e norme CEI  Ore: 5 | * Conoscere il significato della regola d’arte * Conoscere principali leggi e normative riguardanti la progettazione elettrica | * Il progetto e la regola d’arte   + L. 186/68   + L. 81/1 * Leggi e normative CEI   + La norma CEI 64 – 8   + Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008 (ex 46/90) * Livelli di progetto * Dati di progetto | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.2**  Titolo: Documentazione di progetto  Ore: 5 | * Conoscere i diversi tipi di progetto: preliminare, definitivo ed esecutivo * Saper redigere la documentazione richiesta nella progettazione a regola d’arte * Conoscere il significato di trasformazione o ampliamento di un impianto elettrico esistente | * Consistenza della documentazione di progetto dell’impianto elettrico in relazione alla destinazione d’uso dell’opera * Documentazione del progetto preliminare * Documentazione del progetto definitivo * Documentazione del progetto esecutivo * Requisiti formali della documentazione di progetto * Figure coinvolte a vario titolo nella preparazione e nell’uso della documentazione di progetto dell’impianto elettrico * Competenze nella preparazione e nell’uso della documentazione di progetto dell’impianto elettrico e della documentazione finale d’impianto * Documentazione per la trasformazione o l’ampliamento di impianti elettrici esistenti * Elaborati grafici | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.3**  Titolo: Verifiche e dichiarazione di conformità.  Ore: 10 | * Saper condurre le verifiche previste sugli impianti elettrici * Saper redigere una dichiarazione di conformità | * Verifiche * Dichiarazione di conformità | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali. | Oltre alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.4**  Titolo: Progetto dell’impianto elettrico in un’officina metalmeccanica.  Ore: 25 | * Saper elaborare un progetto completo di un impianto elettrico * Saper utilizzare un software per sviluppare schemi di impianto | * Quadri e schema elettrico * Illuminazione * Rifasamento * Dotazioni dell’impianto * Impianto di terra * Impianto telefonico * Impianto citofonico * Schemi di installazione * Sviluppo di calcoli e schemi elettrici con un foglio di calcolo (Excel) e un software specifico (Tisystem) | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio. | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |
| **UdA n.5**  Titolo: Impianto elettrico in un laboratorio artigianale  Ore: 21 | * Saper elaborare un progetto completo di un impianto elettrico * Saper utilizzare un software per sviluppare schemi di impianto | * Quadri e schema elettrico * Illuminazione * Rifasamento * Dotazioni dell’impianto * Impianto di terra * Impianti ausiliari * Schemi di installazione * Sviluppo di calcoli e schemi elettrici con un foglio di calcolo (Excel) e un software specifico (Tisystem) | Lezioni frontali e dialogate.  Esercitazioni scritte di gruppo ed individuali.  Prove di laboratorio | Oltre alla valutazione dei prodotti laboratoriali e alle verifiche orali, sarà prevista una prova a conclusione dell’UdA, costituita da diverse tipologie di verifica (domande chiuse e aperte, problemi, relazione).  La valutazione verrà effettuata in livelli di competenza e in voti decimali secondo una griglia. |