



Unione Europea * Ministero Istruzione Università Ricerca * Regione Sicilia * Distretto Scolastico n. 1

Istituto di Istruzione Secondaria Superiore Statale “Don Michele Arena”

Via V. Nenni, 2 - 0925/22510 - Fax 0925/24247 == Via Giotto, 20 - 0925/85365 - Fax 0925/85366
Corso A. Miraglia, 13 - 0925/22239 - Fax 0925/23410 == Via Eta, 12 (92016 Menfi) - / Fax 0925/74214
E-Mail: agis01600n@istruzione.it – agis01600n@pec.istruzione.it - URL: www.iissarena.edu.it - C.F. 92002960844
92019 SCIACCA (AG)

DOCUMENTO DI PROGETTAZIONE EDUCATIVA E DIDATTICA DIPARTIMENTO DISCIPLINARE

Anno Scolastico 2020-2021

**Dipartimento
Triennio IT e IP
Area scientifica, tecnologica e professionale
Istruzione Professionale
Settore: “Industria e Artigianato”
Indirizzo: “Manutenzione e assistenza Tecnica”**

II Biennio e quinto Anno

Discipline:

- Matematica,
- Tecnologie meccaniche e applicazioni,
- Tecnologie elettrico-elettroniche e applicazioni,
- Tecnologie tecniche di installazione e di manutenzione,
- Laboratori tecnologici ed esercitazioni.

Coordinatore: *Prof. Gioacchino Lala*

SOMMARIO

Sommario

| | |
|---|----|
| <u>PREMESSA</u> | 3 |
| <u>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</u> | 6 |
| <u>COMPETENZE TRASVERSALI</u> | 6 |
| <u>RISULTATI DI APPRENDIMENTO DEL PROFILO DI USCITA PER LE ATTIVITA' E GLI INSEGNAMENTI DI AREA GENERALE e/o DI INDIRIZZO (Triennio IT)</u> | 7 |
| <u>COMPETENZE DI BASE A CONCLUSIONE DELL'OBBLIGO DI ISTRUZIONE</u> | 7 |
| <u>RISULTATI DI APPRENDIMENTO INTERMEDI DEL PROFILO DI USCITA DEI PERCORSI IP PER LE ATTIVITA' E GLI INSEGNAMENTI DI AREA GENERALE</u> | 7 |
| <u>RISULTATI DI APPRENDIMENTO INTERMEDI DEL PROFILO DI INDIRIZZO</u> | 13 |
| <u>RISULTATI DI APPRENDIMENTO INTERMEDI DEL PROFILO DI USCITA PER LE ATTIVITA' E GLI INSEGNAMENTI DI AREA GENERALE E DEL PROFILO DI INDIRIZZO</u> | 28 |
| <u>STRUMENTI E METODOLOGIE</u> | 28 |
| <u>INTERVENTI DI RECUPERO/POTENZIAMENTO</u> | 28 |
| <u>VERIFICA E VALUTAZIONE</u> | 28 |

PREMESSA

L'allievo, al termine del percorso educativo, sa padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; sa individuare i problemi attinenti al proprio ambito di competenza e sa impegnarsi nella loro soluzione collaborando efficacemente con gli altri; sa utilizzare strategie orientate al risultato, al lavoro per obiettivi e alla necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; sa utilizzare le tecnologie specifiche del settore e si sa orientare nella normativa di riferimento; sa riconoscere ed applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi assicurando i livelli di qualità richiesti.

Di seguito saranno elencate le programmazioni di dipartimento per quanto riguarda le discipline che in esso rientrano, tenendo presente che quelle relative ai primi tre anni sono pensate in conformità a quanto previsto nel "Progetto qualifica".

In relazione agli OBIETTIVI TRASVERSALI, il dipartimento si propone, attuando sinergie fra le varie discipline che lo compongono, che l'allievo persegua, in particolare, i seguenti obiettivi di carattere primario.

- Recupero della motivazione allo studio degli studenti, laddove ve ne sia bisogno, al fine di combattere la dispersione scolastica ed incoraggiare la prosecuzione degli studi, in coerenza con gli obiettivi finali del nuovo obbligo scolastico. Raggiungimento di competenze linguistiche e culturali che concorrano a fare dell'alunno un cittadino informato e consapevole.
- Creazione dei presupposti del successo individuale, sia nel campo dell'istruzione sia in quello dell'inserimento nel mondo del lavoro.
- Acquisizione di un pensiero critico.
- Raggiungimento di una sufficiente autonomia

Facendo riferimento alle nuove norme previste da DECRETO 24 maggio 2018, n. 92 recanti la disciplina dei profili di uscita degli indirizzi di studio dei percorsi di istruzione tecnico-professionale, ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 61, il dipartimento pone attenzione al PECUP (Profilo Educativo Personale e Professionale) in quanto documento di riferimento per la costruzione dei nuovi professionali.

Il quadro normativo costituisce la base di riferimento della progettazione didattica a cui i docenti devono attenersi per sviluppare un'azione didattica formativa attenta al vincolo della norma ma sostanziata dalle possibilità espansive dell'autonomia, che consente di flettere le linee nazionali e i LEP alle esigenze del contesto territoriale, della scuola, degli studenti e delle famiglie, garantendo il successo formativo di tutti attraverso apprendimenti inclusivi, spendibili, efficaci ed innovativi per tutti.

L'impianto europeo relativo alle competenze, le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale" da sviluppare lungo tutto l'arco della vita in termini di responsabilità e autonomia.

Le competenze, in quanto tali, devono essere collegate alle conoscenze, abilità, altre qualità personali che ne sono a fondamento.

La valutazione delle competenze, secondo questo impianto, mira ad "accertare non ciò che lo studente sa, ma ciò che sa fare consapevolmente con ciò che sa".

La normativa elenca quattro assi culturali a cui fare riferimento nell'impostare l'attività formativa. L'acquisizione e l'accertamento delle competenze deve produrre abilità spendibili in altri contesti.

Atteso che gli studenti apprendono meglio quando costruiscono il loro sapere in 'modo attivo', finalizzato al raggiungimento delle competenze chiave (1), queste ultime costituiscono punti di riferimento obbligatori per la progettazione disciplinare e di classe, devono privilegiare la centralità dell'aula intesa quale entità viva superando la

tradizionale didattica trasmissiva.

Inoltre per quanto riguarda i percorsi di istruzione tecnico-professionale, il nuovo modello didattico e organizzativo è caratterizzato da una marcata personalizzazione degli apprendimenti al fine di corrispondere efficacemente alle esigenze dei propri allievi, attraverso l'elaborazione di un Progetto Formativo Individuale e l'attivazione di metodologie che privilegino l'apprendimento induttivo. Una delle caratteristiche del nuovo modello si fonda sulla possibilità di attuare i passaggi tra i percorsi dell'istruzione professionale e quelli dell'istruzione e formazione professionale, attraverso vari strumenti, tra cui l'accertamento delle competenze, abilità e conoscenze maturate da ciascuna studentessa e da ciascuno studente. Viene altresì prevista l'organizzazione di un sistema tutoriale che affianchi il giovane nei processi di apprendimento per garantire a ciascuno il migliore successo formativo.

L'Asse Scientifico-tecnologico-professionale, in particolare, con le discipline scientifiche e tecniche favorisce, l'allargamento dell'uso della lingua nel loro contesto. Il laboratorio, come modalità di lavoro, asseconda la motivazione e la curiosità cognitiva.

Progetto Qualifica

La programmazione per l'indirizzo Manutenzione ed Assistenza Tecnica si differenzia alquanto dalle altre programmazioni dipartimentali, poiché il Dipartimento ha deliberato di fornire agli alunni dell'indirizzo la possibilità di conseguire le qualifiche regionali di operatore elettrico elettronico.

A tale scopo è stato redatto un progetto, denominato "Progetto qualifica", illustrato di seguito, che prevede, nell'ambito della quota di flessibilità ed autonomia degli istituti scolastici, l'integrazione di alcune programmazioni dell'asse scientifico-tecnico

Il DPR 87 del 15/03/2010, regolamento per il riordino degli istituti professionali, ha stabilito che gli istituti professionali statali hanno percorsi solo quinquennali e, di fatto, ha abolito le qualifiche triennali statali, previste nel vecchio ordinamento, lasciandole di competenza esclusiva delle Regioni e concordandone con esse le linee guida e le competenze nell'accordo stato-regioni del 29/04/2010. Il DPR 87 lasciava però la possibilità, agli Istituti professionali Statali, di erogare tali percorsi triennali e quadriennali in regime di sussidiarietà (art. 2, comma 3), previa organizzazione di opportuni percorsi integrativi dell'offerta formativa prevista dal regolamento. Nel gennaio del 2011 vengono pubblicate le linee guida per realizzare organici raccordi tra i percorsi degli Istituti Professionali e i percorsi di istruzione e formazione professionale, frutto dell'Intesa in Conferenza unificata del 16/12/2010.

In seguito all'accordo territoriale fra la Regione Siciliana e il MIUR del 26/01/2011, sancito ai sensi del suddetto art. 2, comma 3, dunque, gli Istituti professionali statali possono erogare, in regime di sussidiarietà, la qualifica triennale, fornendo agli alunni le competenze previste dai corsi regionali. Poiché nel territorio in cui la nostra scuola opera è presente una consistente richiesta di detti titoli ed essendo il nostro istituto dotato, per le specialità di operatore elettrico ed elettronico, di tutte le figure e le dotazioni atte a conferire tali titoli, il Dipartimento propone il progetto di seguito descritto.

Il "Progetto qualifica" dà la possibilità agli alunni, iscritti nell'indirizzo M.A.T., di acquisire le competenze richieste dagli standard della figura di operatore elettrico -elettronico per il conseguimento della relativa qualifica, ferme restando le competenze che essi dovranno acquisire sulla base delle linee guida generali della riforma dei professionali.

Il Dipartimento propone pertanto, nell'ambito del 25% della quota di flessibilità e del 20% della quota di autonomia, di effettuare delle integrazioni e variazioni alle programmazioni delle discipline dell'area d'indirizzo, tenuto conto anche dello stretto rapporto esistente fra esse.

COMPETENZE PREVISTE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA QUALIFICA

In accordo con quanto previsto dalla conferenza stato-regioni del 29/04/2010 sulle due figure di operatore elettrico ed operatore elettronico le competenze che gli alunni dovranno conseguire in esito al terzo anno saranno le seguenti:

OPERATORE ELETTRICO

- 1 Definire e pianificare fasi/successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico
- 2 Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso
- 3 Monitorare il funzionamento di strumenti e attrezzature, curando le attività di manutenzione ordinaria
- 4 Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e di contrastare affaticamento e malattie professionali
- 5 Effettuare la posa delle canalizzazioni, seguendo le specifiche progettuali
- 6 Predisporre e cablare l'impianto elettrico nei suoi diversi componenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e sulla base delle specifiche progettuali e delle schede tecniche
- 7 Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali
- 8 Effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti elettrici, individuando eventuali anomalie e problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino

OPERATORE ELETTRONICO

- 1 Definire e pianificare la successione delle operazioni da compiere sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto del sistema/rete elettronica
- 2 Approntare materiali, strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia di materiali da impiegare, del risultato atteso
- 3 Monitorare il funzionamento di strumenti e attrezzature, curando le attività di manutenzione ordinaria
- 4 Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e di contrastare affaticamento e malattie professionali
- 5 Predisporre e cablare le canalizzazioni, i quadri e i cavi seguendo le specifiche progettuali
- 6 Installare sistemi elettronici per la ricezione e la comunicazione di segnali audio-video seguendo le specifiche progettuali
- 7 Installare e configurare reti informatiche seguendo le specifiche progettuali
- 8 Assemblare e configurare personal computer in base alla documentazione tecnica di riferimento e alle esigenze del cliente
- 9 Effettuare le verifiche di funzionamento del sistema o della rete in coerenza con le specifiche progettuali, predisponendo la documentazione di verifica
- 10 Effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di sistemi e reti, individuando eventuali anomalie e problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino

Con riferimento al D.M. n. 89 recante “*Adozione delle Linee Guida sulla Didattica digitale integrata*” di cui al Decreto del Ministro dell’ Istruzione 26 giugno 2020 n. 39 del 07, il nostro istituto predispone un Piano scolastico per la Didattica Digitale Integrata (DDI), quale metodologia innovativa di insegnamento-apprendimento, che integra in “*modalità complementare alla didattica in presenza, qualora emergessero necessità di contenimento del contagio, nonché qualora si rendesse necessario sospendere nuovamente le attività didattiche in presenza a causa delle condizioni epidemiologiche contingenti*” .

Se durante la DAD si è provveduto a rimodulare gli obiettivi di apprendimento nel rispetto del curriculum d’istituto e degli obiettivi definiti nel PECUP, in regime di DDI occorre rimodulare e bilanciare attività sincrone/asincrone, in presenza e a distanza, promuovendo l’uso dei linguaggi digitali e telematici.

La progettazione didattica in DDI dovrà privilegiare i seguenti aspetti:

Didattica per Competenze

Nuclei fondamentali e contenuti essenziali delle discipline

Apporti dai contesti di apprendimento non formali, informali

Nodi interdisciplinari favoriscono l’ apprendimento trasversale

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

I NUOVI ISTITUTI PROFESSIONALI

DPR88/2010 Regolamento che definisce i nuovi istituti tecnici

Le linee guida sono strutturate in due parti: 1. azioni per il passaggio al nuovo ordinamento 2. Orientamenti per l’organizzazione del curriculum

Decreto del Ministro dell’istruzione 26 giugno 2020, n. 39

Linee Guida allegate al Decreto ministeriale n.89 del 7.08.2020

Nota dipartimentale 17 marzo 2020, n. 388, recante “Emergenza sanitaria da nuovo Coronavirus. Prime indicazioni operative per le attività didattiche a distanza”

Atto di indirizzo del Dirigente scolastico prot. N. 0011336 del 16/08/2020

COMPETENZE TRASVERSALI

(Raccomandazione del Consiglio del 22/05/2018)

Il concetto di competenza è declinato come combinazione di “conoscenze, abilità e atteggiamenti”, in cui

l’atteggiamento è definito quale “disposizione/mentalità per agire o reagire a idee, persone, situazioni”. Le otto competenze individuate modificano l’assetto definito nel 2006. Le elenchiamo qui di seguito:

Competenza alfabetica funzionale: Capacità di individuare, comprendere, esprimere, creare e interpretare concetti, sentimenti, fatti e opinioni, in forma sia orale sia scritta, utilizzando materiali visivi, sonori e digitali attingendo a varie discipline e contesti. Essa implica l’abilità di comunicare e relazionarsi efficacemente con gli altri in modo opportuno e creativo.

Competenza multilinguistica: Capacità di utilizzare diverse lingue in modo appropriato ed efficace allo scopo di comunicare. In linea di massima essa condivide le abilità principali con la competenza alfabetica: si basa sulla capacità di comprendere, esprimere e interpretare concetti, pensieri, sentimenti, fatti e opinioni in forma sia orale sia scritta (comprensione orale, espressione orale, comprensione scritta ed espressione scritta) in una gamma appropriata di contesti sociali e cultura.

Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria: Capacità di sviluppare e applicare il pensiero e la comprensione matematici per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane. Partendo da una solida padronanza della competenza aritmetico matematica, l'accento è posto sugli aspetti del processo e dell'attività oltre che sulla conoscenza.

La competenza in scienze, tecnologie e ingegneria implica la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e della responsabilità individuale del cittadino

Competenza digitale: Presuppone l'interesse per le tecnologie digitali e il loro utilizzo con dimestichezza e spirito critico e responsabile per apprendere, lavorare e partecipare alla società. Essa comprende l'alfabetizzazione informatica e digitale, la comunicazione e la collaborazione, l'alfabetizzazione mediatica, la creazione di contenuti digitali (inclusa la programmazione), la sicurezza (compreso l'essere a proprio agio nel mondo digitale e possedere competenze relative alla cyber sicurezza), le questioni legate alla proprietà intellettuale, la risoluzione di problemi e il pensiero critico.

Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare: Capacità di riflettere su sé stessi, di gestire efficacemente il tempo e le informazioni, di lavorare con gli altri in maniera costruttiva, di mantenersi resilienti e di gestire il proprio apprendimento e la propria carriera. Capacità di far fronte all'incertezza e alla complessità, di imparare a imparare, di favorire il proprio benessere fisico ed emotivo, di mantenere la salute fisica e mentale, nonché di essere in grado di condurre una vita attenta alla salute e orientata al futuro, di empatizzare e di gestire il conflitto in un contesto favorevole e inclusivo.

Competenza in materia di cittadinanza: Capacità di agire da cittadini responsabili e di partecipare pienamente alla vita civica e sociale, in base alla comprensione delle strutture e dei concetti sociali, economici, giuridici e politici oltre che dell'evoluzione a livello globale e della sostenibilità.

Competenza imprenditoriale: Capacità di agire sulla base di idee e opportunità e di trasformarle in valori per gli altri. Si fonda sulla creatività, sul pensiero critico e sulla risoluzione di problemi, sull'iniziativa e sulla perseveranza, nonché sulla capacità di lavorare in modalità collaborativa al fine di programmare e gestire progetti che hanno un valore culturale, sociale o finanziario.

Competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali: Implica la comprensione e il rispetto di come le idee e i significati vengono espressi creativamente e comunicati in diverse culture e tramite tutta una serie di arti e altre forme culturali. Presuppone l'impegno di capire, sviluppare ed esprimere le proprie idee e il senso della propria funzione o del proprio ruolo nella società in una serie di modi e contesti.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO DEL PROFILO DI USCITA PER LE ATTIVITA' E GLI INSEGNAMENTI DI AREA GENERALE e/o DI INDIRIZZO (Triennio IT)

NA

COMPETENZE DI BASE A CONCLUSIONE DELL'OBBLIGO DI ISTRUZIONE

(Primo Biennio IT)

(DM 139/2007)

(Primo Biennio IP)

(DM 90/2018 Allegato 1)

NA

RISULTATI DI APPRENDIMENTO INTERMEDI DEL PROFILO DI USCITA DEI PERCORSI IP PER LE ATTIVITA' E GLI INSEGNAMENTI DI AREA GENERALE

(Triennio IP)
(Allegati A e B alle Linee Guida di cui al DM 92/2018)

| Competenza di riferimento di cui all'Allegato 1 del Regolamento | 3° anno | 4° anno | 5° anno |
|---|--|--|--|
| 1 - Agire in riferimento ad un sistema di valori, coerenti con i principi della Costituzione, in base ai quali essere in grado di valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali, sociali e professionali | Saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti in situazioni sociali e professionali strutturate che possono richiedere un adattamento del proprio operato nel rispetto di regole condivise | Saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti in situazioni sociali e professionali soggette a cambiamenti che possono richiedere un adattamento del proprio operato nel rispetto di regole condivise e della normativa specifica di settore | Saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali, sociali e professionali per costruire un progetto di vita orientato allo sviluppo culturale, sociale ed economico di sé e della propria comunità. |
| 2- Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici e professionali | Gestire l'interazione comunicativa, orale e scritta, con particolare attenzione al contesto professionale e al controllo dei lessici specialistici. | Gestire l'interazione comunicativa, in modo pertinente e appropriato, cogliendo i diversi punti di vista. Gestire discorsi orali di tipo espositivo e argomentativo, in modo chiaro e ordinato e in forma adeguata ai contesti, utilizzando anche adeguati supporti multimediali. | Gestire forme di interazione orale, monologica e dialogica, secondo specifici scopi comunicativi. Comprendere e interpretare tipi e generi testuali, letterari e non letterari, contestualizzandoli nei diversi periodi culturali. |
| | Comprendere e interpretare testi letterari e non letterari di varia tipologia e genere con riferimenti ai periodi culturali. Produrre diverse forme di scrittura, anche di tipo argomentativo, e realizzare forme di riscrittura intertestuale (sintesi, parafrasi esplicativa e interpretativa), con un uso appropriato e pertinente del lessico anche specialistico, adeguato ai vari contesti. | Comprendere e interpretare testi di varia tipologia e genere, letterari e non letterari, contestualizzandoli nei diversi periodi culturali. Elaborare forme testuali per scopi diversi, anche confrontando documenti di varia provenienza, con un uso controllato delle | Utilizzare differenti tecniche compositive per scrivere testi con finalità e scopi professionali diversi utilizzando anche risorse multimodali. Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo e le strutture della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti (sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | fonti. Utilizzare modalità di scrittura e riscrittura intertestuali, in particolare sintesi e argomentazione, con un uso pertinente del patrimonio lessicale e delle strutture della lingua italiana | e professionali). |
| 3 - Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo | Identificare le relazioni tra le caratteristiche geomorfologiche e lo sviluppo del proprio territorio, anche in prospettiva storica, e utilizzare idonei strumenti di rappresentazione dei dati acquisiti | Utilizzare criteri di scelta di dati che riguardano il contesto sociale, culturale, economico di un territorio per rappresentare in modo efficace le trasformazioni intervenute nel corso del tempo | Valutare soluzioni ecosostenibili nelle attività professionali di settore, dopo aver analizzato gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo |
| 4 – Stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali e internazionali, sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro | Riconoscere somiglianze e differenze tra la cultura nazionale e altre culture in prospettiva interculturale. Rapportarsi attraverso linguaggi e sistemi di relazione adeguati anche con culture diverse | Interpretare e spiegare documenti ed eventi della propria cultura e metterli in relazione con quelli di altre culture utilizzando metodi e strumenti adeguati | Stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali e internazionali, sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro, individuando possibili traguardi di sviluppo personale e professionale. |
| 5 - Utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro | Utilizzare la lingua straniera, in ambiti inerenti alla sfera personale e sociale, per comprendere in modo globale e selettivo testi orali e scritti; per produrre testi orali e scritti chiari e lineari, per descrivere e raccontare esperienze ed eventi; per | Utilizzare la lingua straniera, nell'ambito di argomenti di interesse generale e di attualità, per comprendere in modo globale e analitico testi orali e scritti poco complessi di diversa tipologia e genere; per produrre testi orali e scritti, chiari e lineari, | Utilizzare la lingua straniera, nell'ambito di argomenti di interesse generale e di attualità, per comprendere in modo globale e analitico testi orali e scritti abbastanza complessi di diversa tipologia e genere; per produrre testi orali e scritti, |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>interagire in situazioni semplici di routine e anche più generali e partecipare a conversazioni.</p> <p>Utilizzare i linguaggi settoriali degli ambiti professionali di appartenenza per comprendere in modo globale e selettivo testi orali e scritti; per produrre semplici e brevi testi orali e scritti utilizzando il lessico specifico, per descrivere situazioni e presentare esperienze; per interagire in situazioni semplici e di routine e partecipare a brevi conversazioni</p> | <p>di diversa tipologia e genere, utilizzando un registro adeguato; per interagire in semplici conversazioni e partecipare a brevi discussioni, utilizzando un registro adeguato.</p> <p>Utilizzare i linguaggi settoriali degli ambiti professionali di appartenenza per comprendere in modo globale e analitico testi orali e scritti poco complessi di diversa tipologia e genere; per produrre testi orali e scritti chiari e lineari di diversa tipologia e genere, utilizzando un registro adeguato; per interagire in semplici conversazioni e partecipare a brevi discussioni, utilizzando un registro adeguato.</p> | <p>chiari e dettagliati, di diversa tipologia e genere utilizzando un registro adeguato; per interagire in conversazioni e partecipare a discussioni, utilizzando un registro adeguato.</p> <p>Utilizzare i linguaggi settoriali degli ambiti professionali di appartenenza per comprendere in modo globale e analitico testi orali e scritti abbastanza complessi di diversa tipologia e genere; per produrre testi orali e scritti, chiari e dettagliati, di diversa tipologia e genere utilizzando il lessico specifico e un registro adeguato; per interagire in conversazioni e partecipare a</p> | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | | <p>discussioni utilizzando il lessico specifico e un registro adeguato.</p> |
| <p>6 - Riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali</p> | <p>Correlare le informazioni acquisite sui beni artistici e ambientali alle attività economiche presenti nel territorio, ai loro possibili sviluppi in termini di fruibilità, anche in relazione all'area professionale di riferimento.</p> | <p>Stabilire collegamenti tra informazioni, dati, eventi e strumenti relativi ai beni artistici e ambientali e l'ambito professionale di appartenenza</p> | <p>Riconoscere e valutare, anche in una cornice storico-culturale, il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, inserendoli in una prospettiva di sviluppo professionale</p> |
| <p>7 – Individuare e utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici</p> | <p>Utilizzare le forme di comunicazione visiva e multimediale in vari contesti anche professionali, valutando in modo critico l'attendibilità delle fonti per produrre</p> | <p>Utilizzare strumenti di comunicazione visiva e multi-mediale per produrre documenti complessi, scegliendo le strategie comunicative più efficaci rispetto ai</p> | <p>Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio e di lavoro e scegliere le forme di comunicazione visiva e multimediale maggiormente adatte</p> |

| | | | |
|---|--|---|--|
| <i>della comunicazione in rete</i> | in autonomia testi inerenti alla sfera personale e sociale e all'ambito professionale di appartenenza, sia in italiano sia in lingua straniera. | diversi contesti inerenti alla sfera sociale e all'ambito professionale di appartenenza, sia in italiano sia in lingua straniera. | all'area professionale di riferimento per produrre testi complessi, sia in italiano sia in lingua straniera. |
| 8 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento | Utilizzare le reti e gli strumenti informatici e anche in situazioni di lavoro relative all'area professionale di riferimento | Utilizzare le reti e gli strumenti informatici in modalità avanzata in situazioni di lavoro relative al settore di riferimento, adeguando i propri comportamenti al contesto organizzativo e professionale | Utilizzare le reti e gli strumenti informatici in modalità avanzata in situazioni di lavoro relative al settore di riferimento, adeguando i propri comportamenti al contesto organizzativo e professionale anche nella prospettiva dell'apprendimento permanente. |
| 9 - Riconoscere i principali aspetti comunicativi, culturali e relazionali dell'espressività corporea ed esercitare in modo efficace la pratica sportiva per il benessere individuale e collettivo | Agire l'espressività corporea ed esercitare la pratica sportiva, in modo responsabile, sulla base della valutazione delle varie situazioni sociali e professionali, nei diversi ambiti di esercizio. | Agire l'espressività corporea ed esercitare la pratica sportiva, in modo autonomo e responsabile, sulla base della valutazione delle situazioni sociali e professionali soggette a cambiamenti e che possono richiedere un adattamento del proprio operato. | Agire l'espressività corporea ed esercitare la pratica sportiva, in modo anche responsabilmente creativo, così che i relativi propri comportamenti personali, sociali e professionali siano parte di un progetto di vita orientato allo sviluppo culturale, sociale ed economico di sé e della propria comunità. |
| 10 - Comprendere e utilizzare i principali concetti relativi all'economia, all'organizzazione, allo svolgimento dei | Applicare i concetti fondamentali relativi all'organizzazione aziendale e alla produzione di beni e servizi, per l'analisi di | Applicare i concetti fondamentali relativi all'organizzazione aziendale e alla produzione di beni e servizi per la soluzione | Utilizzare concetti e modelli relativi all'organizzazione aziendale, e alla produzione di beni e servizi e all'evoluzione |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <i>processi produttivi e dei servizi</i> | semplici casi aziendali relativi al settore professionale di riferimento | di casi aziendali relativi al settore professionale di riferimento anche utilizzando documentazione tecnica e tecniche elementari di analisi statistica e matematica | del mercato del lavoro per affrontare casi pratici relativi all'area professionale di riferimento |
| 11 - Padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza e alla tutela della salute nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio | Utilizzare in modo avanzato gli strumenti tecnologici avendo cura della sicurezza, della tutela della salute nei luoghi di lavoro e della dignità della persona, rispettando le normative in autonomia | Utilizzare in modo avanzato gli strumenti tecnologici avendo cura della sicurezza, della tutela della salute nei luoghi di lavoro, della dignità della persona, dell'ambiente e del territorio, rispettando le normative specifiche dell'area professionale ed adottando comportamenti adeguati al contesto. | Padroneggiare, in autonomia, l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza e alla tutela della salute nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio. |
| 12 - Utilizzare i concetti e i fondamentali strumenti degli assi culturali per comprendere la realtà ed operare in campi applicativi | Utilizzare i concetti e gli strumenti fondamentali dell'asse culturale matematico per affrontare e risolvere problemi strutturati, riferiti a situazioni applicative relative alla filiera di riferimento, anche utilizzando strumenti e applicazioni | Utilizzare in modo flessibile i concetti e gli strumenti fondamentali dell'asse culturale matematico per affrontare e risolvere problemi non completamente strutturati, riferiti a situazioni applicative relative al settore di riferimento, anche | Utilizzare in modo flessibile i concetti e gli strumenti fondamentali dell'asse culturale matematico per affrontare e risolvere problemi non completamente strutturati, riferiti a situazioni applicative relative al settore di riferimento, |
| | informatiche. | utilizzando strumenti e applicazioni informatiche. | individuando strategie risolutive ottimali, anche utilizzando strumenti e applicazioni informatiche avanzate. |

RISULTATI DI APPRENDIMENTO INTERMEDI DEL PROFILO DI INDIRIZZO

(Triennio IP)

(Allegati C alle Linee Guida di cui al DM 92/2018)

Competenza in uscita n° 1⁽¹⁾: Analizzare e interpretare schemi di apparati, impianti e dispositivi predisponendo le attività.

TRAGUARDI INTERMEDI IN TERMINI DI:

| periodo/ annualità | Livelli del QNQ ² | COMPETENZE intermedie ³ | ABILITA' | CONOSCENZE | ASSI CULTURALI COINVOLTI | Eventuali raccordi con le competenze di cui agli insegnamenti dell'area generale (allegato 1 del Regolamento) ⁴ |
|-----------------------|---------------------------------|---|--|--|---|--|
| TERZO ANNO | 3 | Analizzare e interpretare schemi di apparati, impianti e dispositivi di moderata complessità. | Realizzare e interpretare disegni e schemi di particolari meccanici, attrezzature, dispositivi e impianti di moderata complessità. Interpretare le condizioni di funzionamento di impianti di moderata complessità indicate in | Norme e tecniche di rappresentazione grafica di apparati, impianti e dispositivi di moderata complessità. Rappresentazione esecutiva di apparati, | Asse Scientifico, tecnologico, professionale Asse dei Linguaggi Asse Matematico | 2,5,8,10,12 |
| | | | schemi e disegni. Individuare componenti, strumenti e attrezzature di apparati, impianti e dispositivi di moderata complessità con le caratteristiche adeguate. Reperire e archiviare la documentazione tecnica di interesse relativa a schemi di apparati e impianti di moderata complessità. | impianti e dispositivi di moderata complessità. Schemi logici e funzionali di apparati e impianti, di circuiti elettrici, elettronici e fluidici di moderata complessità. Funzionalità delle apparecchiature, dei dispositivi e dei componenti di interesse. | | |
| | | | Consultare i manuali tecnici di | Tecniche di ricerca e | | |

| | | | | | | |
|-------------|-----|--|--|---|--|-------------|
| | | | riferimento. | archiviazione di documentazione tecnica. | | |
| QUARTO ANNO | 3/4 | Analizzare e interpretare schemi di apparati, impianti e dispositivi predisponendo le principali attività. | Realizzare e interpretare disegni e schemi di particolari meccanici, attrezzature, dispositivi e impianti anche complessi. Riconoscere le condizioni di esercizio degli impianti anche complessi. Pianificare ed organizzare le principali attività di apparati, impianti e dispositivi anche complessi. Individuare componenti, strumenti e attrezzature di apparati, impianti e dispositivi anche complessi con le caratteristiche adeguate Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica di | Norme e tecniche di rappresentazione grafica di apparati, impianti e dispositivi anche complessi. Rappresentazione esecutiva di organi meccanici di apparati, impianti e dispositivi anche complessi. Schemi logici e funzionali di apparati e impianti anche complessi, di circuiti elettrici, elettronici e fluidici. Tecniche di ricerca, consultazione e archiviazione della | Asse Scientifico, tecnologico, professionale Asse dei Linguaggi | 2,5,8,10,12 |
| | | | interesse relativa a schemi di apparati e impianti anche complessi. Mettere in relazione i dati della documentazione con il dispositivo descritto. | documentazione tecnica. Funzionalità delle apparecchiature, dei dispositivi e dei componenti di apparati, impianti e dispositivi anche complessi. | | |
| QUINTO ANNO | 4 | Analizzare e interpretare schemi di apparati, impianti e dispositivi predisponendo le attività. | Realizzare e interpretare disegni e schemi di particolari meccanici, attrezzature, dispositivi e impianti di crescente complessità. | Norme e tecniche di rappresentazione grafica di apparati, impianti e dispositivi di crescente complessità. | Asse Scientifico, tecnologico, professionale Asse dei Linguaggi | 2,5,8,12 |
| | | | Interpretare le condizioni di esercizio degli impianti di crescente | Rappresentazione esecutiva | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | <p>complessità indicate in schemi e disegni.</p> <p>Pianificare ed organizzare le attività di apparati, impianti e dispositivi impianti di crescente complessità.</p> <p>Individuare componenti, strumenti e attrezzature di apparati, impianti e dispositivi di complessità crescente con le caratteristiche adeguate.</p> <p>Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica di interesse relativa a schemi di apparati e impianti di crescente complessità.</p> <p>Consultare i manuali tecnici di riferimento.</p> | <p>di organi meccanici di apparati, impianti e dispositivi di crescente complessità.</p> <p>Schemi logici e funzionali di apparati e impianti di crescente complessità.</p> <p>di circuiti elettrici, elettronici e fluidici.</p> <p>Funzionalità delle apparecchiature, dei dispositivi e dei componenti di apparati, impianti e dispositivi impianti di crescente complessità.</p> <p>Elementi della documentazione tecnica.</p> | | |
| | | <p>Mettere in relazione i dati della documentazione con il dispositivo descritto.</p> <p>Redigere la documentazione tecnica.</p> <p>Predisporre la distinta base degli elementi e delle apparecchiature componenti l'impianto</p> | <p>Distinta base dell'impianto/macchina.</p> | | |

Competenza in uscita n° 2⁽¹⁾: *Installare apparati e impianti, anche programmabili, secondo le specifiche tecniche e nel rispetto della normativa di settore.*

TRAGUARDI INTERMEDI IN TERMINI DI:

| periodo/ annualità | Livelli del QNQ ² | COMPETENZE intermedie ³ | ABILITA' | CONOSCENZE | ASSI CULTURALI COINVOLTI | Eventuali raccordi con le competenze di cui agli insegnamenti dell'area generale (allegato 1 del Regolamento) ⁴ |
|-----------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|
| TERZO ANNO | 3 | Realizzare apparati e impianti secondo le specifiche tecniche e nel rispetto della normativa di settore. | Scegliere materiali, attrezzi e strumenti di lavoro necessari alle diverse fasi di attività in. Assemblare componenti meccanici, | Materiali, attrezzi e strumenti di lavoro specifici dei settori meccanico, elettrico, | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |
| | | | pneumatici, oleodinamici elettrici ed elettronici, attraverso la lettura guidata di schemi e disegni e nel rispetto della normativa di settore. Realizzare apparati e impianti secondo le indicazioni ricevute, nel rispetto della normativa di settore. Applicare semplici tecniche di saldature di diverso tipo. | elettronico, termico. Procedure operative di assemblaggio di varie tipologie di componenti e apparecchiature. Procedure operative per la realizzazione di apparati e impianti. Caratteristiche d'impiego dei componenti elettrici, elettronici, meccanici e fluidici. Dispositivi ausiliari e di bordo per la misura delle grandezze principali. Tecniche e tipologie di saldatura. | | |

| | | | | | | |
|-------------|-----|---|--|---|--|----|
| | | | | Riferimenti normativi di settore. | | |
| QUARTO ANNO | 3/4 | Installare semplici apparati e impianti, anche programmabili, secondo le specifiche tecniche e nel rispetto della normativa di settore. | <p>Approntare materiali, attrezzi e strumenti di lavoro necessari alle diverse fasi di attività.</p> <p>Assemblare componenti meccanici, pneumatici, oleodinamici elettrici ed elettronici, attraverso la lettura di schemi e disegni e nel rispetto della normativa di settore.</p> <p>Installare semplici apparati e impianti nel rispetto della normativa di settore configurando</p> | <p>Materiali, attrezzi e strumenti di lavoro specifici dei settori meccanico, elettrico, elettronico, termico.</p> <p>Procedure operative di assemblaggio di varie tipologie di componenti e apparecchiature.</p> <p>Procedure operative per l'installazione di semplici</p> | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |
| | | | <p>eventuali funzioni in logica programmabile.</p> <p>Applicare tecniche di saldature di diverso tipo.</p> | <p>apparati e impianti.</p> <p>Caratteristiche d'impiego di semplici sistemi di trasmissione del moto, del calore e di quelli programmabili.</p> <p>Dispositivi ausiliari e di bordo per la misura delle grandezze principali.</p> <p>Tecniche e parametri relativi alle diverse tipologie di saldatura.</p> <p>Normativa di settore.</p> | | |
| QUINTO ANNO | 4 | Installare apparati e impianti, anche programmabili, secondo le specifiche tecniche e nel rispetto della normativa di settore. | <p>Assemblare componenti meccanici, pneumatici, oleodinamici elettrici ed elettronici attraverso la lettura di schemi e disegni e nel rispetto della normativa di settore.</p> <p>Installare apparati e impianti nel</p> | <p>Procedure operative di assemblaggio di varie tipologie di componenti e apparecchiature.</p> <p>Procedure operative per l'installazione di apparati e</p> | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | <p>rispetto della normativa di settore, configurando eventuali funzioni in logica programmabile.</p> <p>Realizzare saldature di diverso tipo secondo specifiche di progetto.</p> | <p>impianti.</p> <p>Caratteristiche d'impiego dei sistemi di trasmissione del moto, del calore e di quelli programmabili.</p> <p>Dispositivi ausiliari e di bordo per la misura delle grandezze principali.</p> <p>Processi di saldatura.</p> | | |
|--|--|--|--|---|--|--|

Competenza in uscita n° 3⁽¹⁾: *Eseguire, le attività di assistenza tecnica nonché di manutenzione ordinaria e straordinaria, degli apparati, degli impianti, anche programmabili e di veicoli a motore ed assimilati, individuando eventuali guasti o anomalie, ripristinandone la funzionalità e la conformità alle specifiche tecniche, alla normativa sulla sicurezza degli utenti.*

TRAGUARDI INTERMEDI IN TERMINI DI:

| periodo/ annualità | Livelli del QNQ ² | COMPETENZE intermedie ³ | ABILITA' | CONOSCENZE | ASSI CULTURALI COINVOLTI | Eventuali raccordi con le competenze di cui agli insegnamenti dell'area generale (allegato 1 del Regolamento) ⁴ |
|-----------------------|---------------------------------|--|--|---|---|--|
| TERZO ANNO | 3 | Eseguire, in modo guidato, attività di assistenza tecnica, nonché di manutenzione ordinaria e straordinaria, di semplici apparati, impianti e di parti dei veicoli a motore ed assimilati. | <p>Reperire la documentazione tecnica per ricavare le informazioni relative agli interventi di manutenzione dalla documentazione a corredo della macchina/ impianto.</p> <p>Controllare e ripristinare, durante il ciclo di vita di semplici apparati e degli impianti, la conformità del loro funzionamento alle specifiche tecniche.</p> <p>Applicare procedure e tecniche standard di manutenzione ordinaria e straordinaria di semplici apparati e impianti nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli utenti.</p> | <p>Procedure e tecniche standard di manutenzione ordinaria e straordinaria e compilazione dei documenti che accompagnano la stessa.</p> <p>Struttura e funzionamento di semplici macchine, impianti e apparati.</p> <p>Procedure operative di smontaggio, sostituzione e ripristino di semplici apparecchiature e impianti.</p> <p>Misure di protezione e prevenzione per la tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>Lessico di settore (anche in lingua inglese).</p> | <p>Asse Scientifico, tecnologico, professionale</p> <p>Asse dei Linguaggi</p> | 5,7,10 |

| | | | | | | |
|-------------|-----|--|--|---|--|----|
| QUARTO ANNO | 3/4 | Eseguire le attività di assistenza tecnica, nonché di manutenzione ordinaria e straordinaria, degli apparati, degli impianti, anche programmabili e di veicoli a motore ed assimilati, individuando eventuali guasti o anomalie. | <p>Applicare metodi di ricerca guasti.</p> <p>Reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste.</p> <p>Utilizzare correttamente nei contesti operativi metodi e</p> | <p>Strumenti e tecniche di misura delle grandezze di riferimento relative ad apparati e impianti.</p> <p>Metodi e strumenti di ricerca dei guasti e valutazione dell'affidabilità dei sistemi.</p> | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |
| | | | strumenti di misura, controllo e diagnosi (anche digitali) propri dell'attività di manutenzione considerata. | Tecniche di rilevazione e analisi dei dati di funzionamento. | | |
| QUINTO ANNO | 4 | Eseguire le attività di assistenza tecnica, nonché di manutenzione ordinaria e straordinaria, degli apparati, degli impianti, anche programmabili e di veicoli a motore ed assimilati, individuando eventuali guasti o anomalie, ripristinandone la funzionalità e la conformità alle specifiche tecniche e alla normativa sulla sicurezza degli utenti. | <p>Verificare affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza di un sistema in momenti diversi del suo ciclo di vita.</p> <p>Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di misura, controllo e regolazione tipici delle attività di manutenzione dei sistemi o impianti di interesse.</p> <p>Controllare e ripristinare, durante il ciclo di vita di apparati e degli impianti, la conformità del loro - funzionamento alle specifiche tecniche, alle normative sulla sicurezza degli utenti e sulla salvaguardia dell'ambiente.</p> | <p>Applicazioni di calcolo delle probabilità e statistica al controllo della funzionalità delle apparecchiature.</p> <p>Procedure operative di smontaggio, sostituzione e ripristino di apparecchiature e impianti.</p> <p>Normativa e procedure per lo smaltimento di scorie e sostanze residue, relative ai processi di ripristino della funzionalità di apparati e impianti.</p> | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |

Competenza in uscita n° 4⁽¹⁾: *Collaborare alle attività di verifica. Regolazione e collaudo, provvedendo al rilascio della certificazione secondo la normativa in vigore.*

TRAGUARDI INTERMEDI IN TERMINI DI:

| periodo/ annualità | Livelli del QNQ ² | COMPETENZE intermedie ³ | ABILITA' | CONOSCENZE | ASSI CULTURALI COINVOLTI | Eventuali raccordi con le competenze di cui agli insegnamenti dell'area generale (allegato 1 del Regolamento) ⁴ |
|-----------------------|---------------------------------|--|---|---|--|--|
| TERZO ANNO | 3 | Collaborare alle attività di verifica e regolazione. | <p>Applicare procedure di verifica del funzionamento dei dispositivi, apparati impianti.</p> <p>Compilare registri di manutenzione e degli interventi effettuati.</p> <p>Cogliere i principi di funzionamento e le condizioni di impiego dei principali</p> | <p>Principi di funzionamento, tipologie e caratteristiche degli strumenti di misura e loro utilizzo.</p> <p>Misure di grandezze tecnologiche.</p> <p>Registri di manutenzione.</p> <p>Software per la realizzazione</p> | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |
| | | | <p>strumenti di misura.</p> <p>Configurare e tarare gli strumenti di misura e controllo.</p> <p>Presentare i risultati delle misure su grafici e tabelle anche con supporti informatici.</p> | di grafici e tabelle. | | |
| QUARTO ANNO | 3/4 | Collaborare alle attività di verifica, regolazione e collaudo, secondo la normativa vigente. | <p>Compilare registri di manutenzione e degli interventi effettuati e la documentazione tecnica.</p> <p>Stimare gli errori di misura.</p> <p>Commisurare l'incertezza delle</p> | <p>Teoria degli errori di misura e calcolo delle incertezze su misure dirette e indirette e stima delle tolleranze.</p> <p>Documentazione tecnica di manutenzione.</p> | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |

| | | | | | | |
|-------------|---|---|--|---|--|----|
| | | | misure a valori di tolleranza assegnati. | | | |
| QUINTO ANNO | 4 | Collaborare alle attività di verifica, regolazione e collaudo, provvedendo al rilascio della certificazione secondo la normativa vigente. | <p>Compilare registri di manutenzione e degli interventi effettuati.</p> <p>Effettuare prove di laboratorio attenendosi rigorosamente alle normative di settore al fine del rilascio delle certificazioni di conformità.</p> | <p>Direttive e protocolli delle prove di laboratorio unificate.</p> <p>Normativa sulla certificazione dei prodotti.</p> <p>Marchi di qualità.</p> | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |

Competenza in uscita n° 5⁽¹⁾: Gestire le scorte di magazzino, curando il processo di approvvigionamento.

TRAGUARDI INTERMEDI IN TERMINI DI:

| periodo/ annualità | Livelli del QNQ ² | COMPETENZE intermedie ³ | ABILITA' | CONOSCENZE | ASSI CULTURALI COINVOLTI | Eventuali raccordi con le competenze di cui agli insegnamenti dell'area generale (allegato 1 del Regolamento) ⁴ |
|-----------------------|---------------------------------|--|---|---|--|--|
| TERZO ANNO | 3 | Determinare il fabbisogno delle scorte di magazzino. | Identificare le parti di un semplice apparato o impianto che necessitano di manutenzione. Rilevare i livelli di consumo e il fabbisogno delle parti di ricambio. | Ciclo di vita del prodotto. Tipologie di guasto. Concetti di affidabilità e manutenibilità. | Asse Scientifico, tecnologico, professionale Asse dei Linguaggi | 7,10 |
| QUARTO ANNO | 3/4 | Gestire le scorte di magazzino. | Gestire e determinare la quantità da acquistare e la tempistica di approvvigionamento per garantire continuità al processo operativo (stock control, flow control). | Processo di acquisto e gestione delle scorte dei materiali diretti al reparto di manutenzione. | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |
| QUINTO ANNO | 4 | Gestire le scorte di magazzino, curando il processo di approvvigionamento. | Assicurare l'economicità della funzione degli acquisti e preservare la continuità nei processi di manutenzione. | Mercato dei materiali/strumenti necessari per effettuare la manutenzione. | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10 |

Competenza in uscita n° 6⁽¹⁾: Operare in sicurezza nel rispetto delle norme della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e per la salvaguardia dell'ambiente.

TRAGUARDI INTERMEDI IN TERMINI DI:

| periodo/ annualità | Livelli del QNQ ² | COMPETENZE intermedie ³ | ABILITA' | CONOSCENZE | ASSI CULTURALI COINVOLTI | Eventuali raccordi con le competenze di cui agli insegnamenti dell'area generale (allegato 1 del Regolamento) ⁴ |
|----------------------------|---------------------------------|---|---|--|--|--|
| TERZO ANNO | 3 | Riconoscere, valutare, gestire, prevenire il rischio, il pericolo, il danno per operare in sicurezza. | Identificare situazioni di rischio potenziale per la sicurezza, la salute e l'ambiente nel luogo di lavoro, promuovendo l'assunzione di comportamenti corretti e consapevoli di prevenzione. | Rischi Specifici. | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 8,10,11 |
| | | | Adottare soluzioni organizzative della postazione di lavoro coerenti ai principi dell'ergonomia. Utilizzare strumenti e tecnologie specifiche, nel rispetto di norme e procedure di sicurezza, finalizzati alle operazioni di manutenzione. | Elementi di ergonomia. Criteri di prevenzione e protezione relativi alla gestione delle operazioni di manutenzione su apparati e sistemi. | | |
| QUARTO E QUINTO ANNO | 3/4 | Operare in sicurezza nel rispetto delle norme della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. | Smontare, sostituire e rimontare componenti e semplici apparecchiature, applicando le procedure di Sicurezza. Eeguire la messa in sicurezza delle macchine secondo le procedure. | Procedure e tecniche di messa in sicurezza di una macchina prima delle operazioni di manutenzione. Procedure e tecniche di interventi in sicurezza. | Asse Scientifico, tecnologico, professionale | 10,11 |

NOTE

(1) Il **numero della competenza** riprende la numerazione dell'Allegato 2 del Regolamento emanato con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 24 maggio 2018, n. 92 (pubblicato sul Supplemento ordinario N. 35/L alla Gazzetta Ufficiale n. 173 del 27 luglio 2018 - Serie generale) relativa all'indirizzo di riferimento.

(2) Livelli previsti dal **Quadro Nazionale delle Qualificazioni** di cui al Decreto del Ministro del lavoro e delle politiche sociali, di concerto con il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, dell'8 gennaio 2018 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 25 gennaio 2018, n. 20 - Serie generale). La descrizione delle Conoscenze, Abilità e Competenze in corrispondenza dei Livelli QNQ è operata con riferimento ai descrittori contenuti nel citato Decreto e nella relativa **Tabella A**.

(3) Le **competenze intermedie** sono formulate come *"traguardi intermedi"* coerenti con i livelli del QNQ e secondo modalità analoghe a quelle adottate per la descrizione delle competenze in uscita al quinto anno riportate nell'Allegato 2 del Regolamento di cui al decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 24 maggio 2018, n. 92. In alcuni casi la competenza potrebbe coincidere con quella riportata nel suddetto Allegato 2, in quanto padroneggiabile progressivamente nel periodo di riferimento in termini di sempre maggiore autonomia e responsabilità. In altri casi, la declinazione potrebbe iniziare anche successivamente al primo biennio.

(4) Nel riquadro sono indicati, in corrispondenza del periodo/annualità di riferimento (biennio, terzo, quarto, quinto anno) i numeri che contraddistinguono le *"Competenze di riferimento dell'Area generale"* così come riportate nell'Allegato 1 del Regolamento emanato con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 24 maggio 2018, n. 92. La descrizione di tali competenze, che si raccordano con le specifiche competenze intermedie di indirizzo, è indicata nella Legenda di seguito riportata.

Legenda delle Competenze di riferimento dell'Area generale

Competenza 1 – Agire in riferimento ad un sistema di valori, coerenti con i principi della Costituzione, in base ai quali essere in grado di valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali, sociali e professionali.

Competenza 2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua Italiana secondo le esigenze comunicative vari contesti: sociali, culturali, scientifici ed economici, tecnologici e professionali.

Competenza n. 3 - Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale e antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.

Competenza n. 4 – Stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali, sia in una prospettiva interculturale sia a fine della mobilità di studio e di lavoro.

Competenza n. 5 - Utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e lavoro.

Competenza n. 6 – Riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici ed ambientali.

Competenza n. 7 - Individuare ed utilizza le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.

Competenza n. 8 - Utilizza le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento.

Competenza n. 9 - Riconoscere i principali aspetti comunicativi, culturali e relazionali dell'espressività corporea ed esercitare in modo efficace la pratica sportiva per il benessere individuale e collettivo.

Competenza n. 10 - Comprendere e utilizzare i principali concetti relativi all'economia, all'organizzazione, allo svolgimento dei processi produttivi e dei servizi.

Competenza n. 11 - Padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza e alla tutela della salute nei luoghi di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

Competenza n.12 - Utilizzare i concetti e i fondamentali strumenti degli assi culturali per comprendere la realtà operativa in campi applicativi.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO INTERMEDI DEL PROFILO DI USCITA PER LE ATTIVITA' E GLI INEGNAMENTI DI AREA GENERALE E DEL PROFILO DI INDIRIZZO

(Primo Biennio IP)

(DM 139/2007 e Allegati A, B e C alle Linee Guida di cui al DM 92/2018)

NA

STRUMENTI E METODOLOGIE

STRUMENTI

Piattaforme ed applicativi digitali secondo requisiti di sicurezza dei dati a garanzia della privacy

METODOLOGIE

I consigli di classe avranno il compito di ripensare la didattica adottando metodologie fondate sulla "costruzione attiva" del sapere:

1. Didattica breve
2. Apprendimento cooperativo
3. Flipped classroom
4. Debate

ed ancora

- 5) Project based learning
- 6) Service learning

INTERVENTI DI RECUPERO/POTENZIAMENTO

Le azioni di recupero e sostegno sono quelle previste nel PTOF e approvate dal Collegio docenti

| Tipologia | Attività previste |
|---|---|
| Recupero curricolare (pausa didattica, classi aperte) | Ripasso in itinere dopo ogni verifica formativa Attività di peer education, tutoring fra gli alunni, interventi individualizzati sui più fragili |
| Recupero extracurricolare (Sportello didattico, Peer tutoring...) | Attività organizzate dall'Istituto per tutti i corsi di studio |
| Attività di potenziamento | Attività utili a valorizzare le eccellenze |

VERIFICA E VALUTAZIONE

Per gli strumenti, i criteri e le modalità di verifica e valutazione degli apprendimenti e del comportamento si fa riferimento al **Regolamento di valutazione alunni** inserito nel PTOF 2019-2022 così come aggiornato nel corrente anno scolastico.

Si ricorda che per la valutazione periodica e finale, il voto sarà proposto in base ad un giudizio brevementemotivato desunto:

- da un congruo numero di interrogazioni e di esercizi scritti, grafici o pratici fatti in casa o a scuola, corretti e classificati;
- da una valutazione complessiva dell'*impegno*, dell'*interesse*, della *partecipazione* e dell'*approccio allo studio*;

- dal grado di *raggiungimento degli obiettivi di apprendimento* conseguiti dallo studente in relazione alle conoscenze, abilità e competenze;
- dalle valutazioni espresse in sede di scrutinio intermedio;
- dall'*esito delle verifiche* relative ad eventuali iniziative di sostegno e ad interventi di recupero precedentemente effettuati;
- dalla *progressione dell'apprendimento*, intesa come capacità di recuperare conoscenze e abilità e di imparare ad imparare, considerando quindi il differenziale cognitivo in termini di accrescimento dei livelli di apprendimento degli alunni.

Il Coordinatore

Gioacchino Lala

Disciplina: MATEMATICA

Il docente di “matematica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.

| |
|--|
| Secondo biennio |
| I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza: <ul style="list-style-type: none">· utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative· utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni· utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati· utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare· correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento |

| Conoscenze | Abilità |
|---|--|
| Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base “e”. Analisi di Fourier delle funzioni periodiche. Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Popolazione e campione. Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori. Distribuzione di Poisson. | Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Realizzare strumenti di controllo per la qualità. |

Disciplina: **Tecnologie Elettriche ed Elettroniche ed Applicazioni**

In generale, per questa disciplina, i risultati di apprendimento espressi in termini di competenza, individuati dalle Indicazioni nazionali di riferimento per il secondo biennio e per il quinto anno sono:

- utilizzare, attraverso la conoscenza e l’applicazione della normativa sulla sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche;
- utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione;
- individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di
- intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite;
- utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi, eseguire le regolazioni dei sistemi e degli impianti;

- gestire le esigenze del committente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste;
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela
- della persona, dell'ambiente e del territorio.

In particolare, però, la programmazione della disciplina per quanto riguarda il terzo anno, è configurata nell'ambito del percorso integrato, denominato "Progetto Qualifica", che permetterà, in sinergia con le discipline "Tecnologie di installazione e manutenzione" e "Laboratori tecnologici ed esercitazioni" di fare acquisire al discente, conoscenze e competenze tali da completare la formazione idonea al conseguimento della qualifica di operatore elettrico o elettronico. Essa contiene già, all'interno delle linee nazionali, gli insegnamenti atti a fornire le competenze per le qualifiche regionali, purché queste vengano somministrate con la dovuta profondità, cosa realizzabile, se si considera che il programma è alleggerito dai moduli di base già svolti nel primo biennio, in particolare nella disciplina TRG e nei Laboratori tecnologici.

OBIETTIVI MINIMI

Onde ottenere una valutazione sufficiente, tanto in occasione delle singole prove e verifiche in itinere, quanto al termine del trimestre e dell'anno scolastico, gli studenti dovranno dar prova, per il terzo anno, di:

- conoscere i principi di elettrotecnica e di elettronica e saperli applicare nello studio di semplici reti elettriche e dei dispositivi elettronici di interesse
- saper classificare i materiali d'interesse in relazione alle proprietà elettriche
- saper usare la strumentazione di misura elettrica ed elettronica di base
- saper riconoscere le curve caratteristiche tensione-corrente dei principali componenti elettrici ed elettronici
- saper distinguere i parametri di funzionamento di circuiti e componenti elettrici ed elettronici
saper riconoscere struttura e componenti di semplici impianti elettrici

Al termine del quarto anno dovranno:

- conoscere nelle linee essenziali i principi di funzionamento e struttura delle macchine elettriche generatrici e motrici, in cc e ca.
 - conoscere le principali tecniche di conversione, trattamento e generazione di segnali elettrici digitali
 - conoscere i principi di funzionamento e utilizzo degli strumenti di lavoro e dei dispositivi di laboratorio
 - saper descrivere nelle linee essenziali l'amplificazione e la conversione di potenza
 - saper effettuare semplici misure elettriche di parametri e caratteristiche di componenti passivi, dispositivi attivi e apparati
 - saper applicare in modo semplice la teoria degli errori di misura
 - saper tarare e azzerare gli strumenti di misura e controllo
 - conoscere le direttive e protocolli delle prove di laboratorio unificate
- Al termine del quinto anno dovranno:
- Predisporre, nelle linee essenziali, la distinta base degli elementi/apparecchiature

componenti/impianti;

- Utilizzare, in modo essenziale, software di gestione relativo al settore di interesse;
- Valutare, in modo semplice, il ciclo di vita di un sistema, costi e ammortamenti;
- Analizzare, per grandi linee, impianti per diagnosticare guasti;
- Valutare, in modo essenziale, affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza di un sistema in momenti diversi del suo ciclo di vita;
- Applicare le normative concernenti la sicurezza personale e la tutela dell'ambiente;
- Individuare, per grandi linee, la struttura dei documenti relativi agli impianti e alle macchine, la gestione delle versioni e degli aggiornamenti evolutivi nel loro ciclo di vita;
- Utilizzare il lessico di settore.

Disciplina: **Tecnologie elettriche elettroniche ed applicazioni per il 3° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1 - Magnetismo ed Elettromagnetismo

OBIETTIVI:

consolidare la conoscenza dei fenomeni elettromagnetici; sapere calcolare, per essi, i valori delle principali grandezze.

CONTENUTI:

1. IL CAMPO MEGNETICO (conduttore, spira, solenoide)
2. INDUZIONE ELETTROMAGNETICA
3. FLUSSO, F.E.M. INDOTTE E LEGGE DI LENZ
4. AUTO E MUTUA INDUZIONE

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e fisica

MODULO 2 - Reti in C.A. Monofase e trifase

OBIETTIVI:

sapere calcolare, per tali circuiti, i valori delle principali grandezze (I , V , P , Q , S , $\cos \phi$).

CONTENUTI:

1. GENERAZIONE DI TENSIONI ALTERNATE, FORME D'ONDA E RAPPRESENTAZIONE
2. ANTICIPI E RITARDI DI FASE
3. CIRCUITI, R-L, R-C, RCL.
4. POTENZA ATTIVA, REATTIVA E APPARENTE, RIFASAMENTO
5. TEOREMA DI BOUCHEROT
6. SISTEMI TRIFASE SIMMETRICI CARICHI TRIFASE EQUILIBRATI – cenni

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e fisica

MODULO 3 - Funzionamento di dispositivi elettronici , curve e parametri di funzionamento

OBIETTIVI:

conoscere e sapere utilizzare i diodi e i raddrizzatori in semplici circuiti elettronici.

CONTENUTI:

1. SEMICONDUTTORI
2. DIODI
3. DIODI SPECIALI E TIRISTORI
4. RADDRIZZATORI

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e fisica

MODULO 4 - Norme, simboli elettrici , antinfortunistica**OBIETTIVI:**

conoscere e sapere utilizzare, nelle varie situazioni operative, i contenuti proposti.

CONTENUTI:

1. QUADRO LEGISLATIVO E NORMATIVO ELETTRICO(NORME CEI)
2. NORME DI RAPPRESENTAZIONI GRAFICA E SIMBOLI ELETTRICI
3. MARCATURA CE E MARCHI DI QUALITÀ
4. CAUSE DI INFORTUNI ELETTRICI
5. SEGNALETICA ANTINFORTUNISTICA, DISPOSITIVI DI PROTEZIONE,
6. REGOLE DI COMPORTAMENTO IN CONDIZIONI NORMALI E DI EMERGENZA

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e fisica

MODULO 5 - Misure e laboratorio**OBIETTIVI:**

sapere effettuare, nelle varie situazioni operative, le misure e le prove proposte.

CONTENUTI:

1. STRUMENTAZIONE DI MISURA , ERRORI E CLASSE DI PRECISIONE
2. INSERZIONE DI MULTIMETRI AMPEROMETRI, VOLTMETRI, WATTMETRI, OSCILLOSCOPIO
3. MISURE DI R, V, I IN CORRENTE CONTINUA
4. MISURE DI V, I, P, COS FI, IN C.A
5. MISURE E PROVE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI CIVILI : MISURE DI TERRA,DI CONTINUITÀ,PROVE DI ISOLAMENTO, SUI DIFFERENZIALI, ECC..

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e fisica

TEMPI

| Contenuti | Periodo di svolgimento | | | | | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1.- circuiti in c.c (ripasso) | x | x | x | | | | | | | |
| Modulo 2. elettromagnetismo | | | x | x | x | | | | | |
| Modulo 3. circuiti in c.a. | | | | | x | x | x | x | x | |
| Modulo 4. dispositivi elettronici | | | | | | | | x | x | x |
| Modulo 5. norme, simboli elettrici, antinfortunistica. | | x | x | x | | | | | | |
| Modulo 6. misure e laboratorio | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Disciplina: **Tecnologie elettriche elettroniche ed applicazioni per il 4° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1 - Circuiti e reti in C.A. trifase simmetrici

OBIETTIVI:

- conoscere le grandezze e le relazioni nei sistemi trifase simmetrici con carichi squilibrati;
- conoscere i metodi di calcolo delle potenze attiva, reattiva e apparente nei sistemi trifase simmetrici;
- acquisire le tecniche di misura della potenza attiva e reattiva mediante l'uso di wattmetri;
- acquisire il metodo di calcolo della potenza reattiva delle batterie di rifasamento.

CONTENUTI:

1. SISTEMI TRIFASE SIMMETRICI
2. CARICHI TRIFASE SQUILIBRATI
3. POTENZA ATTIVA, REATTIVA E APPARENTE
4. TEOREMA DI BOUCHEROT
5. RIFASAMENTO DEI CARICHI TRIFASE

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

MODULO 2 - Macchine elettriche statiche: trasformatore e autotrasformatore

OBIETTIVI:

- conoscere il principio di funzionamento dei trasformatori monofase e trifase e degli autotrasformatori;
- conoscere gli aspetti costruttivi dei trasformatori di potenza;
- essere in grado di operare una scelta per l'installazione e la manutenzione degli stessi.

CONTENUTI:

1. TRASFORMATORE: GENERALITÀ, BILANCIO ENERGETICO, RENDIMENTO, DATI DI TARGA
 2. TRASFORMATORE IDEALE
 3. TRASFORMATORE REALE E CIRCUITO EQUIVALENTE
 4. TRASFORMATORE TRIFASE E AUTOTRASFORMATORE
 5. ASPETTI COSTRUTTIVI DEI TRASFORMATORI
 6. TRASFORMATORI DI POTENZA
 7. INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE DEI TRASFORMATORI DI POTENZA
 8. TRASFORMATORI DI PICCOLA POTENZA, DI ISOLAMENTO E DI SICUREZZA
- MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

MODULO 3 - Macchine elettriche rotanti: macchine sincrone e asincrone

OBIETTIVI:

- conoscere il principio di funzionamento, le caratteristiche e le tipologie fondamentali delle macchine sincrone e asincrone trifase;
- conoscere gli aspetti costruttivi dei motori asincroni trifase;
- essere in grado di operare una scelta per l'installazione e la manutenzione degli stessi;
- conoscere le moderne e corrette tecniche per la messa in funzione, la regolazione della velocità e la tipologia di frenatura dei motori asincroni trifase.

CONTENUTI:

1. LE MACCHINE SINCRONE
2. MOTORI ASINCRONI TRIFASE: PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO
3. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE

4. ASPETTI COSTRUTTIVI DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE
5. AVVIAMENTO, REGOLAZIONE DELLA VELOCITÀ E FRENATURA DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE
6. SCELTA, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE
7. MOTORI AD ALTA EFFICIENZA

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

MODULO 4 - Elettronica digitale

OBIETTIVI:

- conoscere i dispositivi elettronici alla base dei componenti che realizzano i circuiti integrati;
- conoscere i sistemi di numerazione e di codifica in base binaria;
- essere in grado di analizzare e realizzare un circuito combinatorio con particolare attenzione alla sua minimizzazione;
- saper studiare e realizzare i contatori con circuiti integrati;
- acquisire i concetti di base sulle memorie e sui microprocessori.

CONTENUTI:

1. COMPONENTI ELETTRONICI
2. SISTEMI DI NUMERAZIONE E CODIFICA A BASE BINARIA
3. LOGICA BOOLEANA
4. SISTEMI COMBINATORI
5. CIRCUITI COMBINATORI CON TECNOLOGIA ELETTRONICAREALIZZAZIONE IN LOGICA CABLATA DI EQUAZIONI COMBINATORIE CON TECNOLOGIA ELETTRONICA
6. SISTEMI SEQUENZIALI
7. CIRCUITI SEQUENZIALI ELETTRONICI
8. CENNI SULLE MEMORIE ELETTRONICHE E MICROPROCESSORI

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

MODULO 5 - Strumentazione e misure elettriche

OBIETTIVI:

- individuare e risolvere le problematiche legate alle misure di sistemi con tensioni e correnti elevate;
- sapere scegliere gli strumenti idonei per l'analisi dei parametri delle reti elettriche;
- conoscere l'uso dei moderni sistemi di registrazione di energia elettrica e saper riprodurre gli schemi circuitali di tali sistemi negli impianti utilizzatori;
- conoscere gli strumenti per l'acquisizione e la registrazione automatica di dati.

CONTENUTI:

1. TRASFORMATORI DI MISURA
2. CONTATORI DI ENERGIA ELETTRICA, STRUMENTI REGISTRATORI E DATA-LOGGER
3. STRUMENTI ANALIZZATORI
4. INSERZIONE DEGLI STRUMENTI NEI CIRCUITI DI MISURA
5. AUTOMAZIONE NEI SISTEMI DI MISURA

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

MODULO 6 - Laboratorio misure elettriche ed elettroniche

OBIETTIVI:

- acquisire la manualità necessaria per l'inserzione degli strumenti per le misure di potenza e di energia;
- conoscere e realizzare le prove sulle macchine elettriche, compilare tabelle contenenti dati e ottenerne direttamente e indirettamente i risultati, ricavando infine i grafici delle curve caratteristiche;
- conoscere e saper collegare i moderni strumenti analizzatori e, leggendo uno schema assegnato, eseguire correttamente il montaggio del circuito;
- saper realizzare i principali controlli su transistor

BJT. CONTENUTI:

1. MISURE DI ENERGIA NEI SISTEMI MONOFASE E TRIFASE
2. PROVE SUI TRASFORMATORI
3. PROVE SUI MOTORI ASINCRONI TRIFASE
4. PROVE SUI TRANSISTOR

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

STRUMENTI D VERIFICA: Verifiche, prove pratiche di laboratorio

MODULO 7 - Introduzione al laboratorio di applicazioni elettriche

OBIETTIVI:

- acquisire premesse e contesti operativi del laboratorio di esercitazioni pratiche elettriche;
- conoscere i principali componenti utilizzati nelle esercitazioni e conoscere le modalità di installazione degli stessi al fine di cablare correttamente i quadri elettrici;
- leggere e interpretare correttamente gli schemi elettrici di comando e di potenza.

CONTENUTI:

1. PRESENTAZIONE DEI COMPONENTI DI COMANDO E DI SEGNALAZIONE
2. PRESENTAZIONE DEI COMPONENTI ELETTROMECCANICI DI CONTROLLO
3. PRESENTAZIONE DEI COMPONENTI ELETTROMECCANICI DI POTENZA
4. GUIDA ALLE ESERCITAZIONI DI LABORATORIO

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

STRUMENTI D VERIFICA: Verifiche, prove pratiche di laboratorio

MODULO 8 -Laboratorio di applicazioni elettriche

OBIETTIVI:

- Riconoscere i componenti ricorrenti per le applicazioni di laboratorio relativamente ai quadri elettrici di potenza e di controllo;
- conoscere i metodi di avviamento tradizionali dei motori asincroni trifase, saper leggere gli schemi di principio di tali metodi e saperli trasformare manualmente in attinenti fasi applicative.

CONTENUTI:

1. AVVIAMENTO E INVERSIONE DI MARCIA DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE
2. AVVIAMENTO A TENSIONE RIDOTTA DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE
3. TELECOMMUTATORE DI POLARITÀ PER UN M.A.T. A DUE

VELOCITÀ COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

STRUMENTI D VERIFICA: Verifiche, prove pratiche di laboratorio

MODULO 9 -Laboratorio di applicazioni elettroniche

OBIETTIVI:

- conoscere i supporti fisici per la realizzazione pratica di circuiti elettronici;
- apprendere le fasi per la progettazione automatica di circuiti stampati con l'aiuto di software

applicativo, con soluzione tradizionale.

CONTENUTI:

- 1:RICHIAMI SUI COMPONENTI ELETTRONICI

2:BASETTE O PIASTRE SPERIMENTALI

3:FOGLIO RAMATO E CIRCUITO STAMPATO

4:REALIZZAZIONE DI UN CIRCUITO STAMPATO: DISEGNO ELETTRICO CON SOFTWARE

5:REALIZZAZ. DI UN CIRCUITO STAMPATO: PROGETTAZIONE MASTER CON SOFTWARE

6:REALIZZAZIONE DI UN CIRCUITO STAMPATO: FOTOINCISIONE

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e Fisica

STRUMENTI D VERIFICA: Verifiche, prove pratiche di laboratorio

TEMPI

| Contenuti | Periodo di svolgimento | | | | | | | | | |
|---|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| MODULO 1. Circuiti e reti in C.A. trifase simmetrici | x | x | x | | | | | | | |
| MODULO 2. Macchine elettriche statiche: trasformatore e autotrasformatore | | | x | x | | | | | | |
| MODULO 3. Macchine elettriche rotanti: macchine sincrone e asincrone | | | | | x | x | x | | | |
| MODULO 4. Elettronica digitale | | | | | | | | x | x | x |
| MODULO 5. Strumentazione e misure elettriche | | x | x | | | | | | | |
| MODULO 6. Laboratorio misure elettriche ed elettroniche | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| MODULO 7. Introduzione al laboratorio di applicazioni elettriche | | | | | x | | | | | |
| MODULO 8. Laboratorio di applicazioni elettriche | | | | | | x | x | | | |
| MODULO 9. Laboratorio di applicazioni elettroniche | | | | | | | | x | x | x |

Disciplina: **Programma di Tecnologie elettriche ed elettroniche ed applicazioni per il 5° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1 - Elettronica analogica

Obiettivi:

- Acquisire la conoscenza del funzionamento degli amplificatori operazionali ideali per le applicazioni lineari e non lineari;

- Essere in grado di trovare il legame tra il segnale di uscita e quelli di ingresso, per determinare il guadagno in tensione, nelle applicazioni degli amplificatori operazionali.

Contenuti:

AMPLIFICATORI. APPLICAZIONI LINEARI E NON LINEARI DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI (AMP-OP).

Mezzi e strumenti di lavoro: libri di testo, dispense.

Collegamenti interdisciplinari: Matematica e

Fisica

MODULO 2 - Macchine elettriche rotanti: motori in corrente continua (DC)

Obiettivi:

- Acquisire i principi base del funzionamento del motore in corrente continua;
- Conoscere le tipologie fondamentali e la reversibilità (generatore-motore);
- Comprendere le caratteristiche e i tipi di eccitazione;
- Saper scegliere e installare correttamente un motore in corrente continua in funzione del tipo di servizio e del grado di protezione.

Contenuti:

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO. ECCITAZIONE, COLLETTORE, EQUAZIONI FONDAMENTALI.

Mezzi e strumenti di lavoro: libri di testo, dispense. Collegamenti interdisciplinari:

Matematica e Fisica

MODULO 3 - Motori speciali

Obiettivi:

- Conoscere i principi di funzionamento, le caratteristiche, le tipologie fondamentali, i parametri di scelta e le prestazioni dei motori considerati “speciali”;
- Conoscere i motori asincroni monofase e derivati, i motori passo-passo, i motori lineari e i motori brushless.

Contenuti:

MOTORI MONOFASE E DERIVATI. MOTORI PASSO-PASSO E MOTORI LINEARI. MOTORI BRUSHLESS.

Mezzi e strumenti di lavoro: libri di testo, dispense.

Collegamenti interdisciplinari: Matematica e Fisica

MODULO 4 - Elettronica di potenza

Obiettivi:

- Acquisire la conoscenza del funzionamento e dell'utilizzo dei vari tipi di convertitori statici come applicazione dei componenti elettronici di potenza;
- Conoscere i principi di funzionamento e sapere, inoltre, come sono impiegati gli azionamenti elettrici nei confronti dei due principali utilizzatori elettromeccanici: motori in corrente continua e motori asincroni.

Contenuti:

CONVERTITORI AC/DC TRIFASE. CONVERTITORI DC/DC (CHOPPER). CONVERTITORI DC/AC (INVERTER). CONVERTITORI AC/AC. AZIONAMENTI ELETTRICI.

Mezzi e strumenti di lavoro: libri di testo, dispense.

Collegamenti interdisciplinari: Matematica e Fisica

MODULO 5 - Disturbi elettromagnetici causati dagli azionamenti a velocità variabile in AC

Obiettivi:

- Riconoscere i problemi derivanti dall'installazione degli azionamenti nei confronti della EMC;
- Sapere quali sono le tipologie e come sono propagati i disturbi prodotti da questi apparati, in

un contesto generale di impianto;

- Conoscere gli accorgimenti e la loro corretta applicazione per il contenimento di suddetti disturbi. Contenuti:

LA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC). DISTURBI PROVOCATI DAGLI AZIONAMENTI. ACCORGIMENTI PER CONTENERE I DISTURBI.

Mezzi e strumenti di lavoro: libri di testo, dispense.

Collegamenti interdisciplinari: Matematica e Fisica

MODULO 6 - Strumentazione e misure elettriche ed elettroniche

Obiettivi:

- Sapersi orientare nella scelta degli strumenti più adeguati in funzione di circuiti e applicazioni particolari in campo elettrico ed elettronico;
- Conoscere le problematiche per la certificazione delle macchine industriali e saper affrontare le verifiche sugli azionamenti elettrici con dispositivi elettronici;
- Conoscere le verifiche previste dalla normativa vigente nei riguardi dell'ambiente, degli impianti elettrici utilizzatori e della qualità del servizio elettrico;
- Conoscere gli strumenti più adatti per la certificazione del cablaggio strutturato;
- Apprendere l'uso di linguaggi di programmazione grafici per la simulazione di strumenti di misura.

Contenuti:

STRUMENTAZIONE PARTICOLARE. MACCHINE: GENERALITÀ E CERTIFICAZIONI. STRUMENTI DI VERIFICA. VERIFICHE SUGLI AZIONAMENTI ELETTRICI. VERIFICHE PER LA CERTIFICAZIONE DELLE RETI LAN. AUTOMAZIONE NEI SISTEMI DI MISURA.

Collegamenti interdisciplinari: Matematica e Fisica

Strumenti di verifica: Verifiche, prove pratiche di laboratorio

MODULO 7 - Laboratorio di misure elettriche ed elettroniche

Obiettivi:

- Comprendere e conoscere il funzionamento degli operatori operazionali (AMP-OP) nelle varie configurazioni, utilizzando strumenti tipici quali l'oscilloscopio e il generatore di funzioni;
- Sapersi orientare nella lettura dei circuiti che comprendono convertitori A/D e D/A, nonché ponti che impiegano SCR con lettura e interpretazione di schemi forniti da importanti ditte del settore;
- Saper utilizzare gli strumenti multifunzione per l'esecuzione delle verifiche previste dalle norme vigenti nei riguardi degli equipaggiamenti elettrici ed elettronici a bordo macchina;
- Conoscere ed attuare le verifiche per la certificazione dei quadri elettrici di automazione, distribuzione e domestici.

Contenuti:

PROVE SUGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI.

PROVE SULLA SCHEDA DIDATTICA PER CONVERSIONI A/D E

D/A. CIRCUITI DI ACCENSIONE PER TIRISTORI.

REGOLATORE IN DC CON PONTE MONOFASE SEMICONTROLLATO.

RILIEVO DELLA CARATTERISTICA MECCANICA DI UN MOTORE IN CORRENTE

CONTINUA.

VERIFICHE SUGLI EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI DELLE MACCHINE INDUSTRIALI.
PROVE SUI QUADRI ELETTRICI. VERIFICHE E PROVE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI
UTILIZZATORI.

Collegamenti interdisciplinari: Matematica e Fisica

Strumenti d verifica: Verifiche, prove pratiche di laboratorio

MODULO 8 -Laboratorio di applicazioni elettriche ed elettroniche

Obiettivi:

- Riconoscere i componenti ricorrenti per le applicazioni di laboratorio relativamente ai quadri elettrici di potenza e di controllo;
- Sapersi orientare sui metodi di avviamento tradizionali ed elettronici dei motori in corrente continua;
- Conoscere i metodi di avviamento dei motori asincroni monofase;
- Conoscere, per i motori asincroni trifase, le tipologie per gli azionamenti statici, la regolazione di velocità con convertitore di frequenza, i sistemi di frenatura;
- Saper leggere gli schemi di principio di tali metodi ed essere in grado di trasformarli manualmente in attinenti fasi applicative.

Contenuti:

AVVIAMENTO DEI MOTORI IN CORRENTE CONTINUA.

AZIONAMENTO STATICO DEI MOTORI IN CORRENTE CONTINUA.

AVVIAMENTO E INVERSIONE DI MARCIA DEI MOTORI ASINCRONI MONOFASE.

AZIONAMENTO STATICO DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE. FRENATURA DEI
MOTORI ASINCRONI TRIFASE.

Collegamenti interdisciplinari: Matematica e Fisica

Strumenti d verifica: Verifiche, prove pratiche di laboratorio

MODULO 9 -Introduzione ai sistemi automatici nell'industria

Obiettivi:

- Apprendere il concetto di sistema automatizzato e conoscerne l'organizzazione per i vari livelli applicativi di fabbrica. Dato uno schema a blocchi, saperne estrapolare i dispositivi ricorrenti nell'automazione industriale, precisandone gli scopi e l'impiego nella realtà produttiva;
- Individuare le applicazioni dei computer e delle reti di comunicazione nelle aree di produzione, nonché i sistemi per la decentralizzazione dei dispositivi di comando e degli attuatori asserviti a varie tecnologie.

Contenuti:

SISTEMI AUTOMATIZZATI.

ORGANIZZAZIONE DI UN SISTEMA

AUTOMATIZZATO. I PERSONAL COMPUTER

NELL'AUTOMAZIONE.

LE RETI DI COMUNICAZIONE.

Collegamenti interdisciplinari: Matematica e Fisica

Strumenti d verifica: Verifiche, prove pratiche di laboratorio

TEMPI

| Contenuti | Periodo di svolgimento | | | | | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| MODULO 1. Elettronica analogica | x | x | | | | | | | | |
| MODULO 2. Macchine elettriche rotanti: motori in corrente continua | | | x | x | x | | | | | |
| MODULO 3. Motori speciali | | | | | x | x | | | | |
| MODULO 5. Disturbi elettromagnetici causati dagli azionamenti a velocità variabile in AC | | | | | | | | | x | x |
| MODULO 6. Strumentazione e misure elettriche ed elettroniche | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| MODULO 7. Laboratorio di misure elettriche ed elettroniche | | | | | x | x | | | | |
| MODULO 8. Laboratorio di applicazioni elettriche ed elettroniche | | | | | | x | x | x | | |
| MODULO 9. Introduzione ai sistemi automatici nell'industria | | | | | | | | x | x | x |

Disciplina: **Programmazione di Tecnologie e Tecniche di Installazione e Manutenzione**

In generale, per questa disciplina, i risultati di apprendimento espressi in termini di competenza, individuati dalle indicazioni nazionali di riferimento per il secondo biennio e per il quinto anno sono:

- utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione della normativa sulla sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche;
- utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione;
- individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite;
- garantire e certificare la messa a punto degli impianti e delle macchine a regola d'arte, collaborando alla fase di collaudo e di installazione;
- gestire le esigenze del committente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste;
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

In particolare, tuttavia, la programmazione della disciplina per quanto riguarda il terzo anno, è configurata nell'ambito del percorso integrato, denominato "Progetto Qualifica", che permetterà, in

sinergia con le discipline “Tecnologie di installazione e manutenzione” e “Laboratori tecnologici ed esercitazioni” di fare acquisire al discente, conoscenze e competenze tali da completare la formazione idonea al conseguimento della qualifica di operatore elettrico o elettronico. Essa contiene già, all’interno delle linee nazionali, gli insegnamenti atti a fornire le competenze per le qualifiche regionali, purché queste vengano somministrate con la dovuta profondità, cosa realizzabile, se si considera che il programma è alleggerito dai moduli di base già svolti nel primo biennio, in particolare nella disciplina TRG e nei Laboratori tecnologici.

OBIETTIVI MINIMI

Onde ottenere una valutazione sufficiente, tanto in occasione delle singole prove e verifiche in itinere, quanto al termine del trimestre e dell’anno scolastico, gli studenti dovranno dar prova, per il terzo anno, di:

- sapere scrivere e leggere correttamente le relazioni matematiche che regolano i temi trattati dalla materia;
- assumere comportamenti sicuri nelle attività di manutenzione;
- acquisire il concetto di “norma” e comprendere la corretta consultazione di una norma;
- conoscenza delle principali centrali per la produzione di energia elettrica e tipologie di fonti alternative;
- conoscenza delle principali caratteristiche degli impianti elettrici di bassa tensione;
- comprendere la pericolosità della corrente elettrica ed individuare le misure per la protezione delle persone e delle cose;
- Individuare i componenti per un impianto elettrico e conoscerne le modalità di posa;
- comprendere le specifiche illuminotecniche;
- apprendere suggerimenti pratici per l’installazione dei corpi illuminanti.
- conoscenza delle principali caratteristiche degli impianti di riscaldamento degli edifici;
- acquisire conoscenze sulla sicurezza e la funzionalità connessi all’installazione ed al funzionamento degli impianti.
- acquisire sensibilità sul tema della sicurezza e salute sul luogo di lavoro;

Al termine del quarto anno dovranno:

Conoscere i fondamenti della logica cablata (WLC) e le principali applicazioni in sistemi di comando e potenza e saper riconoscere le parti costitutive ricorrenti nel cablaggio dei quadri elettrici di automazione

Leggere correttamente gli schemi elettromeccanici di potenza e comando relativi alle soluzioni di automazione delle macchine e saper individuare i componenti avendo a disposizione il layout di macchina e del relativo quadro elettrico

Conoscere il principio di funzionamento dei principali sensori, trasduttori e attuatori utilizzati nell’ambito dell’automazione industriale e le soluzioni applicative in funzione di determinati e semplici problemi reali

Comprendere le parti principali costituenti la struttura hardware dei PLC, individuare i dispositivi di campo (I/O) e sapere come configurare il PLC in semplici applicazioni industriali

Avere un quadro di conoscenze sui fondamentali componenti meccanici che realizzano l'unione, il collegamento e la trasmissione del moto e della potenza tra i vari elementi di una macchina

Aver acquisito i concetti fondamentali della teoria dei sistemi

Conoscere gli aspetti fondamentali della normativa riguardante la sicurezza dell'equipaggiamento elettrico delle macchine industriali (bordo macchina)

Disciplina: **Programma di Tecnologie di installazione e manutenzione per il 3° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1: Unità di misura e convenzioni.

OBIETTIVI:

- acquisire le conoscenze di base necessarie a facilitare lo studio dei successivi argomenti;
- sapere scrivere e leggere correttamente le relazioni matematiche che regolano i temi trattati dalla

disciplina.

CONTENUTI:

1. UNITÀ DI MISURA
2. CONVENZIONI DI SCRITTURA

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, computer.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica, Applicazioni

MODULO 2 - Legislazione per il settore elettrico e quadro normativo

OBIETTIVI:

- conoscenza dei principali enti normatori italiani, europei ed internazionali e della legislazione specifica

del settore elettrico-elettronico;

- acquisizione del concetto di "norma" e comprendere la corretta consultazione di una norma;
- distinguere il significato di "marcatatura" e "marchio".

CONTENUTI:

1. PRINCIPALI ENTI NORMATORI E LEGISLAZIONE RIGUARDANTI IL SETTORE ELETTRICO ED ELETTRONICO
2. NORME CEI
3. MARCATURA CE E MARCHI DI CONFORMITÀ

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI:

Applicazioni

MODULO 3 - Produzione e trasmissione dell'energia elettrica

OBIETTIVI:

- acquisire conoscenze ed adeguata sensibilità relativamente alle problematiche dei consumi e della produzione dell'energia elettrica;
- conoscenza delle principali centrali per la produzione di energia elettrica e tipologie di fonti alternative;
- nozioni di base sugli impianti fotovoltaici ed eolici;
- conoscere i problemi relativi al trasporto dell'energia elettrica e conoscenza dei limiti di esposizione

delle persone ai campi elettromagnetici. CONTENUTI:

1. DISPONIBILITÀ DI ENERGIA E CARATTERISTICHE DELL'ENERGIA ELETTRICA
2. PRINCIPALI CENTRALI TRADIZIONALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
3. PRINCIPALI TIPI DI FONTI ALTERNATIVE
4. IMPIANTI FOTOVOLTAICI ED EOLICI
5. TRASPORTO DELL'ENERGIA ELETTRICA

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica, Applicazioni.

MODULO 4 -Distribuzione dell'energia elettrica

OBIETTIVI:

- conoscere la struttura impiantistica e del layout della cabina elettrica;
- conoscenza delle principali caratteristiche degli impianti elettrici di bassa tensione;
- comprendere la pericolosità della corrente elettrica ed individuare le misure per la protezione delle persone e della cose;
- acquisire conoscenze sulla componentistica fondamentale degli impianti di distribuzione in bassa tensione, con particolare attenzione sui dispositivi di protezione.

CONTENUTI:

1. CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/BT
2. LINEE ELETTRICHE IN B. T. E PROTEZIONI DA SOVRACORRENTI E SOVRATENSIONI
3. PERICOLOSITÀ DELLA CORRENTE ELETTRICA
4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI
5. QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica, Applicazioni.

MODULO 5 -Tipologie di impianti elettrici

OBIETTIVI:

- individuare i componenti per un impianto elettrico e conoscerne le modalità di posa;
- saper risolvere i problemi di carattere installativo che regolano l'esecuzione degli impianti elettrici negli ambienti residenziali, nel terziario, nell'industria e nei cantieri;
- acquisire gli aspetti di carattere normativo relativi ai suddetti impianti.

CONTENUTI:

1. INSTALLAZIONE DI COMPONENTI E GRADI DI PROTEZIONE DEGLI INVOLUCRI
2. IMPIANTI ELETTRICI NEGLI EDIFICI RESIDENZIALI
3. IMPIANTI ELETTRICI NEL TERZIARIO
4. IMPIANTI ELETTRICI NEI CANTIERI
5. IL DM 37/08

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica, Applicazioni.

MODULO 6 -Building automation e domotica

OBIETTIVI:

- fornire una panoramica delle tecnologie proprie della building automation;
- conoscere il principio di funzionamento e le norme relative a tali impianti;
- conoscenza le tecnologie e le problematiche del controllo accessi;
- conoscere i componenti per l'installazione dei sistemi TVCC.

CONTENUTI:

1:ALLARMI TECNICI

2:IL CONTROLLO DELL'EDIFICIO

3:DOMOTICA

4:CONTROLLO ACCESSI

4:SISTEMI DI TELEVISIONE A CIRCUITO CHIUSO

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica, Applicazioni.

MODULO 7 -Illuminotecnica

OBIETTIVI:

- acquisire conoscenze di base delle principali grandezze illuminotecniche;
- conoscenza del principio di funzionamento delle principali sorgenti luminose artificiali;
- comprendere le specifiche illuminotecniche;
- saper eseguire semplici calcoli illuminotecnici;
- conoscere gli strumenti adatti alle verifiche illuminotecniche.
- apprendere suggerimenti pratici per l'installazione dei corpi illuminanti.

CONTENUTI:

1. LA LUCE E LE PRINCIPALI GRANDEZZE ILLUMINOTECNICHE
2. SORGENTI LUMINOSE ARTIFICIALI
3. CENNI SULLA PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA
4. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
5. SUGGERIMENTI PRATICI

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica, Applicazioni

MODULO 8 -Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

OBIETTIVI:

- acquisire sensibilità sul tema della sicurezza e salute sul luogo di lavoro;
- conoscenza dei concetti fondamentali di pericolo e di rischio;
- comprendere i principi generali di sicurezza alla luce della legislazione vigente;
- comprendere i concetti di ergonomia.

CONTENUTI:

1. INFORTUNI E MALATTIE NEI LUOGHI DI LAVORO
2. LEGISLAZIONE IN MATERIA DI SICUREZZA E SALUTE
3. PERICOLO E RISCHIO
4. DISP. DI PROTEZIONE INDIVIDUALE, ERGONOMIA E SEGNALETICA DI SICUREZZA

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica, Applicazioni

TEMPI

| Contenuti | Periodo di svolgimento | | | | | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1. Unità di misura e convenzioni | x | | | | | | | | | |
| Modulo 2. Legislazione per il settore elettrico e quadro normativo | | x | | | | | | | | |
| Modulo 3. Produzione e trasmissione dell'energia elettrica. | | x | x | | | | | | | |
| | | | x | x | x | | | | | |

Modulo 4. Distribuzione dell'energia

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|
| elettrica | | | | | | | | | | |
| Modulo 5. Tipi di impianti elettrici. | | | | | X | X | X | | | |
| Modulo 6. Building automation e domotica | | | | | | | | | | |
| Modulo 7. Illuminotecnica | | | | | | | X | X | | |
| Modulo 8. Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro | | | | | | | | | X | X |

Disciplina: **Programma di Tecnologie di installazione e manutenzione per il 4° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1 - Premesse e richiami

OBIETTIVI:

- fornire le premesse necessarie per facilitare lo studio dei successivi argomenti del testo;
- fornire le indicazioni per una corretta scrittura delle relazioni matematiche;
- riassumere le principali nozioni acquisite negli anni precedenti.

CONTENUTI:

1. PRINCIPALI SEGNI GRAFICI E CODICI LETTERALI.
2. RICHIAMO SULLA RAPPRESENTAZIONE DELLO SCHEMA FUNZIONALE E DESIGNAZIONI

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo - Unità di misura - Convenzioni e acronimi.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

MODULO 2 - Legislazione per il settore elettrico-elettronico e quadro normativo

OBIETTIVI:

- conoscere quali sono i principali Enti normatori internazionali, europei, nazionali e la legislazione specifica del settore elettrico-elettronico;
- acquisire il concetto di "norma" e comprendere la corretta consultazione di una norma CEI;
- distinguere il significato di "marcatore" e di "marchio".

CONTENUTI:

1. PRINCIPALI ENTI NORMATIVI E LEGISLAZIONE PER IL SETTORE ELETTRICO-

ELETTRONICO

2. TIPOLOGIE DI NORME
3. NORME CEI

4. MARCATURA CE E MARCHI DI CONFORMITÀ DI UN PRODOTTO ALLE NORME

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo. Norme CEI.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

MODULO 3 - Introduzione all'automazione: le macchine

OBIETTIVI:

- conoscere la Direttiva europea di base applicata alle macchine;
- capire quali sono i confini tra l'equipaggio elettrico delle macchine e l'impianto fisso con le relative competenze e responsabilità;
- saper classificare e riconoscere la struttura a blocchi di una macchina automatizzata;
- comprendere e saper distinguere gli apparecchi per l'alimentazione delle macchine.

CONTENUTI:

1. LA DIRETTIVA MACCHINE E LA NORMA EN 60204-1

2. ALIMENTAZIONE DELLE MACCHINE

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

MODULO 4 - Sistemi e schemi di comando e potenza, cicli operativi

OBIETTIVI:

- saper distinguere i componenti per l'interfaccia uomo-macchina dai più semplici (pulsante, segnalazione) ai più complessi (pannelli operatore);
- conoscere i fondamenti della logica cablata (WLC) e le sue parti, per trasformarle in sistemi applicativi di comando e potenza;
- saper riconoscere le parti costitutive ricorrenti nel cablaggio dei quadri elettrici di automazione;
- individuare il sistema d'alimentazione più idoneo per la componentistica e saperne dimensionare le parti;
- conoscere la classificazione dei cicli operativi automatici, semiautomatici, ripetitivi e anti-ripetitivi di un'automazione e saperli interpretare;
- leggere correttamente gli schemi elettromeccanici di potenza e comando relativi alle soluzioni di automazione delle macchine;
- individuare i componenti avendo a disposizione il layout di macchina e del relativo quadro elettrico.

CONTENUTI:

1. ORGANI DI COMANDO
2. ORGANI DI SEGNALAZIONE.
3. PULSANTIERE E COLLEGAMENTI SULLE RETI DI COMUNICAZIONE
4. TERMINALI GRAFICI E SISTEMI DI VISIONE
5. PANNELLI OPERATORE E SUPERVISIONE
6. CIRCUITI LOGICI ELETTROMECCANICI FONDAMENTALI
7. CONFIGURAZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI DI COMANDO A RELÈ
8. PRINCIPALI TIPI DI RELÈ
9. CONFIGURAZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI DI POTENZA
10. TRASFORMATORI AUSILIARI E ALIMENTATORI IN DC NEI SISTEMI AUTOMATICI
11. CICLI OPERATIVI
12. SCHEMI ELETTROMECCANICI DI COMANDO
13. SCHEMI ELETTROMECCANICI DI POTENZA
14. LAYOUT DI MACCHINA E DEI QUADRI ELETTRICI DI AUTOMAZIONE

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie, software dedicato.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico.

MODULO 5 - Sensori, trasduttori, attuatori

OBIETTIVI:

- fornire una panoramica dei principali tipi di sensori, trasduttori e attuatori utilizzati nell'ambito dell'automazione industriale;
- conoscere il principio di funzionamento di tali dispositivi e apprenderne i vantaggi e gli svantaggi;
- sapere quali sono le soluzioni applicative;
- conoscere i criteri di scelta in funzione di determinati problemi reali.

CONTENUTI:

1. SENSORI: GENERALITÀ E CLASSIFICAZIONI.

2. INTERRUTTORI DI POSIZIONE MECCANICI.
3. SENSORI DI PROSSIMITÀ SENZA CONTATTO.
4. INTERRUTTORI FOTOELETTRICI.
5. ALTRI TIPI DI SENSORI.
6. TRASDUTTORI: CARATTERISTICHE GENERALI.
7. TRASDUTTORI DI TEMPERATURA.
8. TRASDUTTORI DI POSIZIONE.
9. TRASDUTTORI DI VELOCITÀ.
10. TRASDUTTORI DI FORZA E PRESSIONE.
11. TRASDUTTORI DI LIVELLO.
12. ALTRI TIPI DI TRASDUTTORI.
13. ATTUATORI: ELETTROMAGNETI, MOTORI IN DC E AC.
14. ATTUATORI: MOTORI PASSO-PASSO, BRUSHLESS, LINEARI, ATTUATORI PNEUMATICI E OLEODINAMICI.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Dispense, fotocopie, software dedicato, strumentazione laboratorio di misure.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico.

MODULO 6 - Controllore a logica programmabile (PLC)

OBIETTIVI:

- conoscere le norme di riferimento;
- introdurre il concetto di sistema programmabile e definire le caratteristiche principali del PLC;
- comprendere le parti principali costituenti la struttura hardware dei PLC e individuare i dispositivi di campo (I/O);
- conoscere i linguaggi di programmazione codificati dalle norme internazionali e saper valutare, partendo da conoscenze tecniche diverse, il linguaggio più appropriato per la programmazione;
- conoscere le tecniche di programmazione del PLC da PC e stabilire i criteri di comunicazione dati, anche sotto il profilo normativo, tra PLC e reti locali o aree estese;
- sapere come configurare il PLC nelle applicazioni industriali.

CONTENUTI:

1. INTRODUZIONE AL PLC
2. HARDWARE: CONFIGURAZIONE DEI SISTEMI A PLC
3. ACQUISIZIONE DATI, ELABORAZIONE, ATTIVAZIONE USCITE
4. SCHEMI DEI COLLEGAMENTI I/O DEL PLC
5. SOFTWARE: LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE DEL PLC
6. FASI DI PROGRAMMAZIONE DEL PLC
7. PROGRAMMAZIONE DEL PLC DA PC
8. APPLICAZIONI INDUSTRIALI DEL PLC
9. EVOLUZIONI DEL PLC

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie, software dedicato, PLC, strumentazione laboratorio di misure.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

MODULO 7 - Componenti meccanici

OBIETTIVI:

- fornire una panoramica dei fondamentali componenti meccanici che realizzano l'unione, il collegamento e la trasmissione del moto e della potenza tra i vari elementi di una macchina;
- essere in grado di valutare il regolare funzionamento dei componenti, in particolare per quanto riguarda la loro giusta applicazione, il corretto montaggio e l'adeguata manutenzione.

CONTENUTI:

1:COMPONENTI DI UNIONE MECCANICA

2:COMPONENTI DI COLLEGAMENTO MECCANICO

3:COMPONENTI DI TRASMISSIONE DEL MOTO

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

MODULO 8 - Sistemi automatici

OBIETTIVI:

- Richiamare i concetti automatici necessari alla comprensione degli argomenti per rendere autonoma la lettura della parte
- Fornire i concetti fondamentali della teoria dei sistemi
- Introdurre lo studio in frequenza dei sistemi lineari tempo-invarianti
- Saper utilizzare dei software (foglio elettronico Excel) per il tracciamento dei diagrammi di Bode

CONTENUTI:

1. RICHIAMI DI MATEMATICA

2. SEGNALI

3. ELABORAZIONE DEL SEGNALE E CONVERSIONE A/D E D/A

4. SISTEMI

5. SCHEMI A BLOCCHI

6. RISPOSTA IN FREQUENZA DEI SISTEMI LINEARI TEMPO-INVARIANTI (LTI)

7. I DIAGRAMMI DI BODE

8. TRACCIATURA DEI DIAGRAMMI DI BODE CON FOGLIO ELETTRONICO

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie, software Excel.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico.

MODULO 9 - Principi di sicurezza per l'equipaggiamento elettrico delle macchine

OBIETTIVI:

- conoscere gli aspetti fondamentali della normativa elettrico-elettronica riguardante la sicurezza dell'equipaggiamento elettrico delle macchine industriali (bordo macchina);
- fornire un bagaglio tecnico essenziale ed indispensabile alla soluzione di problemi ricorrenti nella costruzione e installazione delle macchine stesse;
- conoscere nel dettaglio i principali dispositivi antinfortunistici e la loro installazione sulle macchine.

CONTENUTI:

1. LA DIRETTIVA MACCHINE E LA SICUREZZA DELLE MACCHINE

2. ALIMENTAZIONE DELLE MACCHINE E PROTEZIONE DEGLI OPERATORI CONTRO LA SCOSSA ELETTRICA

3. ALIMENTAZIONE DEI CIRCUITI AUSILIARI E DISPOSIZIONI PER L'ARRESTO DELLE MACCHINE

4. CIRCUITI DI COMANDO E CONTROLLO CON FUNZIONI DI SICUREZZA

5. DISPOSITIVI INFORTUNISTICI

6. PRATICHE DI CABLAGGIO E SEGNALETICA

7. DOCUMENTAZIONE E ALLEGATI

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico.

TEMPI

| Contenuti | Periodo di svolgimento | | | | | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| MODULO 1: Premesse e richiami | X | | | | | | | | | |
| MODULO 2: Legislazione per il settore elettrico-elettronico e quadro normativo | X | | | | | | | | | |
| MODULO 3: Introduzione all'automazione: le macchine | X | | | | | | | | | |
| MODULO 4: Sistemi e schemi di comando e potenza, cicli operativi | X | X | | | | | | | | |
| MODULO 5: Sensori, trasduttori, attuatori | | X | X | X | | | | | | |
| MODULO 6: Controllore a logica programmabile (PLC) | | | | X | X | X | | | | |
| MODULO 7. Componenti meccanici | | | | | | X | X | | | |
| MODULO 8. Sistemi automatici | | | | | | | X | X | X | |
| MODULO 9. Principi di sicurezza per l'equipaggiamento elettrico delle macchine | | | | | | | | | X | X |

Disciplina: **Programma di Tecnologie di installazione e manutenzione per il 5° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1 - Premesse e richiami

OBIETTIVI:

- Fornire le premesse necessarie per facilitare lo studio dei successivi argomenti del Testo;

- Fornire le indicazioni per una corretta scrittura delle relazioni matematiche;

- Riassumere le principali nozioni acquisite negli anni precedenti; CONTENUTI:

U.D. 1.1: Principali segni grafici e codici letterali.

U.D. 1.2: Richiamo della rappresentazione di schemi.

U.D. 1.3: Richiamo sulle caratteristiche dei principali componenti elettronici di potenza. U.D. 1.4:

PLC: richiamo all'architettura hardware e software.

METODO DI INSEGNAMENTO: Lezione frontale ed esercitazioni grafiche, lezione partecipata, insegnamento individualizzato, attività pratica in aula. Lettura organizzata di testi specifici.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo - Unità di misura - Convenzioni e acronimi.

SPAZI: Aula.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

STRUMENTI DI VERIFICA: Verifiche formative di tipo orale, strutturate, grafiche.

MODULO 2 - Sistemi automatici

OBIETTIVI:

- Conoscere quali sono i principali sistemi automatici
- Saper riconoscere un sistema per l'automazione di una apparecchiatura.

CONTENUTI:

U.D. 2.1: Principali funzioni rappresentative di segnali analogici. U.D. 2.2: Trasformata di Laplace.

U.D. 2.3: Funzione di trasferimento. U.D. 2.4: Stabilità.

U.D. 2.5: Risposta dei sistemi lineari Tempo- invarianti nel dominio del tempo. U.D. 2.6: Sistemi di controllo ad anello aperto e ad anello chiuso.

U.D. 2.7: Caratteristiche dei sistemi di controllo ad anello chiuso, continui, lineari, tempoinvarianti. U.D. 2.8: Progetto di un sistema di controllo automatico.

METODO DI INSEGNAMENTO: Lezione frontale, lezione partecipata, insegnamento individualizzato. Lettura organizzata di testi specifici.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo. Norme

CEI. SPAZI: Aula.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni -Laboratorio tecnologico

STRUMENTI DI VERIFICA: Verifiche formative di tipo orale, strutturate, tradizionali o semistrutturate.

MODULO 3 - Le reti di comunicazioni

OBIETTIVI:

- Conoscere le reti di comunicazioni
- Capire i sistemi di comunicazione

CONTENUTI:

U.D. 3.1: Configurazione delle reti.

U.D. 3.2: Sistemi e mezzi di comunicazione.

METODO D'INSEGNAMENTO: Lezione frontale sugli aspetti teorici del problema, lezione partecipata, insegnamento individualizzato.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie. **SPAZI:** Aula, Laboratorio

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

STRUMENTI DI VERIFICA: Verifiche formative di tipo orale, strutturate, tradizionali o semistrutturate.

MODULO 4 - Guasti e manutenzione

OBIETTIVI:

- Saper distinguere i componenti per effettuare la manutenzione
- Pianificare e controllare interventi di manutenzione
- Organizzare la logistica dei ricambi e delle scorte

CONTENUTI:
U.D. 4.1: Guasti.

U.D. 4.2: Affidabilità.

U.D. 4.3: Manutenzione.

U.D. 4.4: Gestione dei rifiuti.

METODO D'INSEGNAMENTO: Lezione frontale sugli aspetti teorici del problema, lezione partecipata, insegnamento individualizzato.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie, software dedicato.

SPAZI: Aula e laboratorio.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

STRUMENTI DI VERIFICA: Verifiche formative di tipo orale, strutturate, tradizionali o semistrutturate.

MODULO 5 - Economia e organizzazione della produzione

OBIETTIVI:

- Stimare i costi del servizio

- Redigere preventivi e compilare un capitolato di manutenzione CONTENUTI:

U.D. 5.1: Impresa, azienda, società: definizioni. U.D. 5.2: Organizzazione aziendale.

U.D. 5.3: Programmazione e coordinamento della produzione.

METODO D'INSEGNAMENTO: Lezione frontale sugli aspetti teorici del problema, lezione partecipata, insegnamento individualizzato.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Dispense, fotocopie, software dedicato, strumentazione laboratorio di misure.

SPAZI: Aula e laboratorio.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

STRUMENTI DI VERIFICA: Verifiche formative di tipo orale, strutturate, tradizionali o semistrutturate.

MODULO 6 - Sicurezza sul lavoro in ambiti specifici

OBIETTIVI:

- Organizzare la logistica dei ricambi e delle scorte

- Gestire la logistica degli interventi

- Stimare i costi del servizio CONTENUTI:

U.D. 6.1: Sicurezza nei luoghi di lavoro. U.D. 6.2: Lavori elettrici.

U.D. 6.3: Luoghi con pericolo di esplosione. U.D. 6.4: Cantieri edili.

METODO D'INSEGNAMENTO: Lezione frontale sugli aspetti teorici del problema, lezione partecipata, insegnamento individualizzato.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie. SPAZI: Aula e laboratorio.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

STRUMENTI DI VERIFICA: Verifiche formative di tipo orale, strutturate, tradizionali o semistrutturate.

MODULO 7 - Documentazione tecnica, appalto delle opere

OBIETTIVI:

- Redigere preventivi e compilare un capitolato di manutenzione
- Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di diagnostica tipici delle attività manutentive di interesse

- Utilizzare il lessico di settore, anche in lingua inglese. CONTENUTI:

U.D. 7.1: Struttura di una relazione tecnica. U.D. 7.2: Manuali di istruzione.

U.D. 7.3: Computo metrico ed analisi prezzi. U.D. 7.4: Progetto, appalto e collaudo.

METODO D'INSEGNAMENTO: Lezione frontale sugli aspetti teorici del problema, lezione partecipata, insegnamento individualizzato.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie. SPAZI: Aula.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni

-Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

STRUMENTI DI VERIFICA: Verifiche formative di tipo orale, strutturate, tradizionali o semistrutturate.

MODULO 8 - Qualità e certificazione

OBIETTIVI:

- Conoscere la qualità del prodotto
- Conoscere i metodi per il controllo di qualità. CONTENUTI:

U.D. 8.1: Qualità del prodotto e qualità totale.

U.D. 8.2: Certificazione di prodotto.

U.D. 8.3: Certificazione dei sistemi di gestione.

METODO D'INSEGNAMENTO: Lezione frontale sugli aspetti teorici del problema, lezione partecipata, insegnamento individualizzato.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libro di testo, dispense, fotocopie. SPAZI: Aula.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Tecnologie Elettrico-Elettroniche e Applicazioni - Tecnologie Meccaniche e Applicazioni - Laboratorio tecnologico

STRUMENTI DI VERIFICA: Verifiche formative di tipo orale, strutturate, tradizionali o semistrutturate.

TEMPI

| Contenuti | Periodo di svolgimento | | | | | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1. Premesse e richiami | x | | | | | | | | | |
| Modulo 2. Sistemi automatici | | x | x | x | x | x | x | | | |
| Modulo 3. Le reti di comunicazioni | | | | x | x | | | | | |
| Modulo 4. Guasti e manutenzione | | | | | x | x | | | | |
| Modulo 5. Economia e organizzazione | | | | | | x | x | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|
| della produzione | | | | | | | | | | |
| Modulo 6 Sicurezza sul lavoro in ambiti specifici | | | | | | | x | x | | |
| Modulo 7. Documentazione tecnica, appalto delle opere | | | | | | | | x | x | |
| Modulo 8. Qualità e certificazione | | | | | | | | | x | x |

Disciplina: Programmazione di Tecnologie meccaniche ed Applicazioni

In generale, per questa disciplina, i risultati di apprendimento espressi in termini di competenza, individuati dalle indicazioni nazionali di riferimento per il secondo biennio sono:

- utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione;
- individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite;
- gestire le esigenze del committente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste

In particolare egli dovrà acquisire le abilità di seguito elencate.

- Definire le condizioni di esercizio degli impianti rappresentati in schemi e disegni.
- Interpretare le schede tecniche dei componenti
- Individuare e descrivere i principali componenti di circuiti pneumatici e oleodinamici di macchine utensili, impianti e apparati meccanici.
- Individuare i componenti di un sistema, sulla base della loro funzionalità.
- Verificare la corrispondenza del funzionamento delle macchine alle norme e alle condizioni prescritte.
- Utilizzare strumenti, metodi e tecnologie adeguate al mantenimento delle condizioni di esercizio.
- Installare a norma gli apparati, le macchine e i sistemi di interesse.
- Identificare livelli, fasi e caratteristiche dei processi di manutenzione.
- Individuare e utilizzare strumenti e tecnologie adeguate al tipo di intervento manutentivo.
- Organizzare e gestire processi di manutenzione.
- Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di misura tipici delle attività di manutenzione meccanica.
- Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di controllo e regolazione delle attività di manutenzione meccanica.
- Descrivere la struttura e l'organizzazione funzionale di dispositivi e impianti oggetto di interventi manutentivi.

OBIETTIVI MINIMI

Onde ottenere una valutazione sufficiente, tanto in occasione delle singole prove e verifiche in

itinere, quanto al termine del trimestre e dell'anno scolastico, gli studenti dovranno dar prova, per il terzo anno, di:

Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di misura e di controllo tipici dell'attività di manutenzione meccanica.

Assimilare la cultura della sicurezza, saper operare in sicurezza, avere nozioni essenziali sulla qualità;

Conoscere le caratteristiche basilari dei principali materiali ferrosi e non ferrosi usati nelle tecnologie e le loro possibilità di impiego

Conoscere le problematiche relative alla lavorazione dei materiali. Per il quarto anno sono considerati obiettivi minimi di apprendimento:

Conoscere le sollecitazioni semplici

Conoscere l'equilibrio statico e dinamico di corpi

Conoscere il funzionamento dei circuiti oleodinamici e pneumatici

Conoscere i principi di calorimetria e termodinamica

Conoscere i principi di funzionamento e costituzione di motori e macchine termiche Per il

quinto anno sono considerati obiettivi minimi di apprendimento:

Conoscere ed elaborare una distinta base

Conoscere gli elementi base della statistica e del project management

Conoscere il ciclo di vita di un prodotto e pianificare il progetto in funzione della manutenzione

Conoscere e saper elaborare programmi per macchine a controllo numerico

Discipline: **Programma di Tecnologie meccaniche ed applicazioni per il 3° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1: Tecniche e tecnologie per misurare

OBIETTIVI:

- utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di misura e di controllo tipici dell'attività di manutenzione meccanica.

CONTENUTI:

1. DESCRIVERE LA FUNZIONE DEI PRINCIPALI STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO DI LABORATORIO
2. STRUMENTAZIONE DI MISURA , ERRORI E CLASSE DI PRECISIONE
3. DEFINIRE GLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI LO STATO SUPERFICIALE
4. SAPER INTERPRETARE LE TOLLERANZE DI LAVORAZIONE

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: Libri di testo, dispense.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: Matematica e fisica

MODULO 2 : Sicurezza e qualità

OBIETTIVI:

- assimilare la cultura della sicurezza, conoscere le linee guida della normativa ed operare in sicurezza,

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Modulo 1: Tecniche e tecnologie per misurare | x | x | | | | | | | | |
| Modulo 2: Sicurezza e qualità | | | x | x | | | | | | |
| Modulo 3: Materiali | | | | | x | x | | | | |
| Modulo 4: Lavorazioni meccaniche | | | | | | | x | x | x | x |

Disciplina: **Programma di Tecnologie meccaniche ed applicazioni per il 4° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1: Forze e moti

OBIETTIVI: Acquisire la capacità di:

- saper individuare gli effetti di forze e momenti sugli organi meccanici e riconoscere le cause che contribuiscono all'usura, fatica e rottura degli stessi;
- individuare i componenti che costituiscono il sistema;
- utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi.

CONTENUTI:

1. STATICA: IL CONCETTO DI FORZA, COMPOSIZIONE E SCOMPOSIZIONE DI FORZE, MOMENTO DI UNA FORZA, COPPIA DI FORZE, EQUILIBRIO DI UN SISTEMA DI FORZE, I CORPI VINCOLATI
2. CINEMATICA: CINEMATICA DEL PUNTO, MOTO RETTILINEO, MOTO CIRCOLARE, COMPOSIZIONE DEI MOTI
3. DINAMICA: LE LEGGI FONDAMENTALI DELLA DINAMICA, LAVORO ED ENERGIA, LAVORO ED ENERGIA PER I MOTI ROTANTI, POTENZA SVILUPPATA DA UNA FORZA, POTENZA

SVILUPPATA NEI MOTI ROTATORI

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libro di testo - appunti delle lezioni COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: matematica, fisica

MODULO 2: Le macchine semplici e la resistenza dei materiali

OBIETTIVI: Acquisire la capacità di:

- valutare e definire i sistemi di carico e il vantaggio delle macchine semplici;
- individuare gli effetti di forze e momenti sugli organi meccanici e riconoscere le cause che contribuiscono all'usura, alla fatica e alla rottura degli stessi;
- individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati;
- analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro.

CONTENUTI:

1. LE MACCHINE SEMPLICI
2. SOLLECITAZIONI SEMPLICI
3. SOLLECITAZIONI COMPOSTE E CRITERI DI RESISTENZA

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libro di testo, appunti delle lezioni COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: matematica, fisica

MODULO 3: Componenti meccanici

OBIETTIVI:

- effettuare il dimensionamento degli alberi di trasmissione e i loro perni;

- scegliere i cuscinetti e valutarne la durata;
- scegliere i supporti più adatti a sostenere alberi rotanti;
- individuare le parti che necessitano di lubrificazione;
- scegliere le guarnizioni e le tenute adatte;
- scegliere i componenti funzionali ai compiti assegnati, gestirne il montaggio e la manutenzione.

CONTENUTI:

1. ALBERI, PERNI E BRONZINE
2. CUSCINETTI VOLVENTI, GUARNIZIONI E TENUTE

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libro di testo, appunti delle lezioni COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: matematica, fisica

MODULO 4 - Trasmissioni del moto

OBIETTIVI: Acquisire la capacità di:

- dimensionare le cinghie in base alle esigenze funzionali;
- realizzare trasmissioni con l'uso di cinghie, funi e catene;
- dimensionare e disegnare ruote dentate;
- scegliere i componenti funzionali ai compiti assegnati, gestirne il montaggio e la manutenzione.

CONTENUTI:

1. ORGANI FLESSIBILI: CINGHIE, FUNI E CATENE
2. RUOTE DENTATE E ROTISMI

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libro di testo, appunti delle lezioni COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: matematica, fisica

MODULO 5 - Lavorazioni meccaniche

OBIETTIVI: Acquisire la capacità di:

- individuare la successione logica delle operazioni per realizzare il ciclo di fabbricazione di un prodotto finito;
- individuare le macchine utensili per effettuare spianature, contorniture e scanalature;
- scegliere i parametri di lavorazione
- scegliere gli utensili
- interpretare i cicli di fabbricazione
- utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione della normativa sulla sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche

CONTENUTI:

1. FRESATRICI E ALESATRICI
2. AFFILATRICI E RETTIFICATRICI

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libro di testo, appunti delle lezioni COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: matematica, fisica

MODULO 6 - Pneumatica e oleodinamica

OBIETTIVI: Acquisire la capacità di:

- leggere e interpretare schemi di circuiti pneumatici, pneumatici e oleodinamici, a logica cablata e programmata;
- individuare i problemi di automazione di media difficoltà, scegliere la tecnologia risolutiva e realizzare

gli schemi e i relativi circuiti;

- comprendere, analizzare e interpretare schemi di impianto

CONTENUTI:

1. CIRCUITI PNEUMATICI, ELETTROPNEUMATICI E PLC
 2. ELEMENTI DI OLEODINAMICA, ORGANI DI REGOLAZIONE E COMANDO DEL MOTO, ATTUATORI OLEODINAMICI, APPLICAZIONI DELL'OLEODINAMICA
- MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libro di testo, appunti delle lezioni COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: matematica, fisica

MODULO 7 - Termodinamica

OBIETTIVI: Acquisire la capacità di:

- valutare e descrivere il tipo di trasformazione energetica;
- eseguire calcoli sul riscaldamento dei corpi;
- interpretare correttamente i cicli termici;
- gestire le esigenze del committente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi

efficaci ed economicamente correlati alle richieste CONTENUTI:

1. PRINCIPI DI ENERGETICA: CALORE E TEMPERATURA, TRASMISSIONE DEL CALORE, COMBUSTIBILI E COMBURENTI
2. APPLICAZIONI DELLA TERMODINAMICA: TERMODINAMICA DEI GAS, TRASFORMAZIONI FONDAMENTALI DEI GAS IDEALI, PRINCIPI DELLA TERMODINAMICA, CICLI TERMODINAMICI, IL VAPORE.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libro di testo, appunti delle lezioni COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI: matematica, fisica

TEMPI

| Contenuti | Periodo di svolgimento previsto | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1. Forze e moti | x | x | | | | | | | | |
| Modulo 2. Le macchine semplici e la resistenza dei materiali | | | x | | | | | | | |
| Modulo 3. Componenti meccanici | | | | x | | | | | | |
| Modulo 4. Trasmissione del moto | | | | | x | | | | | |
| Modulo 5. Lavorazioni meccaniche | | | | | | x | | | | |
| Modulo 6. Pneumatica e oleodinamica | | | | | | | x | | | |
| Modulo 7. Termodinamica | | | | | | | | x | x | x |

Disciplina: **Programma di Tecnologie meccaniche ed applicazioni per il 5° anno**

OBIETTIVI, MEZZI, CONTENUTI

MODULO 1: Distinta base e sue applicazioni

1. GENERALITÀ SULLA DISTINTA BASE
2. DEFINIZIONE E RAPPRESENTAZIONE DELLA DISTINTA BASE. LIVELLI, LEGAMI E COEFFICIENTI DI IMPIEGO. TIPOLOGIE DIFFERENTI DELLA DISTINTA BASE. STRUTTURA DEI DATI. DISTINTA BASE MODULARE. PROCESSO DI SVILUPPO DEL NUOVO PRODOTTO. EVOLUZIONE DEL RUOLO DELLA DISTINTA BASE. ESEMPI DI DISTINTA BASE.

3. APPLICAZIONI DELLA DISTINTA BASE:

DISTINTA BASE DI UNA BICICLETTA. DISTINTA BASE DI UNA CONTROPUNTA ROTANTE. BARBECUE PER LA COTTURA DEL CIBO ALLA GRIGLIA. LIBRETTO DI ISTRUZIONE E MANUTENZIONE.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO: libro di testo, appunti delle lezioni COLLEGAMENTI

INTERDISCIPLINARI: matematica, fisica

MODULO 2: Statistica e project management

1. GENERALITÀ SULLA DISTINTA BASE

2. ANALISI STATISTICA E PREVISIONALE: GENERALITÀ. DISTRIBUZIONI STATISTICHE. ELEMENTI DI ANALISI PREVISIONALE. VARIAZIONE STAGIONALE E DESTAGIONALIZZAZIONE.

3. RICERCA OPERATIVA E PROJECT MANAGEMENT: RICERCA OPERATIVA: OBIETTIVI E METODI. PROJECT MANAGEMENT: GENERALITÀ, OBIETTIVI, TECNICHE E STRUMENTI DEL PROJECT

MANAGEMENT. TECNICHE RETICOLARI. PERT. DIAGRAMMI DI GANTT. TECNICHE DI PROBLEM SOLVING.

MODULO 3 - Affidabilità e manutenzione

1. CICLO DI VITA DI UN PRODOTTO: CICLO DI VITA. FATTORI ECONOMICI DI UN CICLO DI VITA. ANALISI E VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA.

2. PIANIFICAZIONE DEL PROGETTO IN FUNZIONE DELLA MANUTENZIONE: CONCETTI RELATIVI

ALL'AFFIDABILITÀ. GUASTI. CALCOLO DELL'AFFIDABILITÀ. VALUTAZIONE

DELL'AFFIDABILITÀ.

MODULO 4: - Controllo Numerico

3. STRUTTURA DELLE MACCHINE UTENSILI A CONTROLLO NUMERICO: LA TECNOLOGIA DEL CONTROLLO NUMERICO. LA MACCHINA UTENSILE A CONTROLLO NUMERICO. CENNI SUI

TRASDUTTORI. LA MATEMATICA DEL CONTROLLO NUMERICO.

4. (COLLEGAMENTI PLURIDISCIPLINARI CON INGLESE: LIFTING, MOVING AND ROBOTICS)

5. PROGRAMMAZIONE DELLE M.U. A C.N.C: PROGRAMMAZIONE CNC PER FRESATRICI E CENTRI DI LAVORO: APPROFONDIMENTI DELLE ISTRUZIONI ISO.CICLI FISSI ISO DA G81 A

G89.PROGRAMMAZIONE CNC PER TORNII.

| CONTENUTI | PERIODO DI SVOLGIMENTO PREVISTO | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | SE T | OT T | NO V | DI C | GE N | FE B | MA R | AP R | MAG | GI U |
| Modulo 1 Distinta base e sue applicazioni | O/P 6h | O/P 8 h | O/P 6 h | | | | | | | |
| Modulo 2 Statistica e Project management | | | | O 3 h | O/P 5 h | O/P 6 h | | | | |
| Modulo 3 Affidabilità e manutenzione | | | | | | | O/P 6 h | O/P 6 h | O/P 6 h | |
| Modulo 4 Controllo Numerico | | | | | | | | O/P 6 h | O/P 6 h | O/P 3 h |

Disciplina: **Laboratorio Tecnologico Secondo Biennio**

COMPETENZE

- Utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione della normativa sulla sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche.
- Comprendere, interpretare e analizzare schemi di impianti.
- Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione.
- Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite.
- Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi, eseguire le regolazioni dei sistemi e - degli impianti.
- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

ABILITA'

- Realizzare e interpretare disegni e schemi di dispositivi e impianti di varia natura.
- Interpretare le condizioni di esercizio degli impianti indicate in schemi e disegni.
- Assemblare componenti pneumatici oleodinamici ed elettrici attraverso la lettura di schemi e disegni.
- Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica di interesse.
- Consultare i manuali tecnici di riferimento.
- Mettere in relazione i dati della documentazione con il dispositivo descritto
- Ricavare dalla documentazione a corredo della macchina/impianto le informazioni relative agli interventi.
- Utilizzare gli strumenti e i metodi di misura di base.
- Descrivere i principi di funzionamento e le condizioni di impiego degli strumenti di misura
- Stimare gli errori di misura
- Presentare i risultati delle misure su grafici e tabelle anche con supporti informatici
- Utilizzare nei contesti operativi, metodi e strumenti di misura e controllo tipici delle attività di manutenzione caratteristiche del settore di interesse
- Configurare gli strumenti di misura e di controllo
- Eseguire prove e misurazione in laboratorio
- Commisurare l'incertezza delle misure a valori di tolleranza assegnati
- Valutare i rischi connessi al lavoro e applicare le relative misure di prevenzione

3.3 DESCRIZIONE SINTETICA DELLA FIGURA DI OPERATORE ELETTRICO

L'operatore elettrico interviene con autonomia e responsabilità limitate. Svolge attività relative all'installazione e manutenzione di impianti elettrici nelle abitazioni residenziali, negli uffici e negli ambienti produttivi, artigianali ed industriali nel rispetto delle norme relative alla sicurezza degli impianti elettrici; pianifica e organizza il proprio lavoro seguendo le specifiche progettuali, occupandosi della posa delle canalizzazioni, del cablaggio, del quadro elettrico, della verifica e della manutenzione dell'impianto elettrico.

- Pianificazione e organizzazione del proprio lavoro
- Installazione impianti elettrici
- Verifica di funzionamento dell'impianto
- Manutenzione ordinaria e straordinaria

COMPETENZE

- Definire e pianificare fasi/successioni delle operazioni sulla base delle istruzioni ricevute e del progetto dell'impianto elettrico.
 - Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia dei materiali da impiegare, del risultato atteso.
- 49
- Monitorare il funzionamento di strumenti e attrezzature, curando le attività di manutenzione ordinaria.
 - Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e di contrastare affaticamento e malattie professionali.
 - Effettuare la posa delle canalizzazioni, seguendo le specifiche progettuali.
 - Predisporre e cablare l'impianto elettrico nei suoi diversi componenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e sulla base delle specifiche progettuali e delle schede tecniche.
 - Effettuare le verifiche di funzionamento dell'impianto elettrico in coerenza con le specifiche progettuali.
 - Effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti elettrici, individuando eventuali anomalie e conseguenti interventi di ripristino.

3.4 DESCRIZIONE SINTETICA DELLA FIGURA DI OPERATORE ELETTRONICO

L'operatore elettrico interviene, con autonomia e responsabilità limitate. Svolge attività relative all'installazione e manutenzione di sistemi elettronici e alle reti informatiche nelle abitazioni, negli uffici e negli ambienti produttivi, artigianali ed industriali; pianifica e organizza il proprio lavoro seguendo le specifiche progettuali, occupandosi della posa delle canalizzazioni, dell'installazione di impianti telefonici e televisivi, di sistemi di sorveglianza e allarme, di reti informatiche; provvede inoltre alla verifica e della manutenzione dei sistemi elettronici.

- PIANIFICAZIONE E ORGANIZZAZIONE DEL PROPRIO LAVORO
- POSA CANALIZZAZIONI, QUADRI E CAVI PER LA REALIZZAZIONE DEI SISTEMI E RETI ELETTRONICHE
- INSTALLAZIONE DI SISTEMI ELETTRONICI
- ASSEMBLAGGIO DI PERSONAL COMPUTER
- VERIFICA DI FUNZIONAMENTO DI SISTEMI E RETI ELETTRONICHE
- MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA

COMPETENZE

- Definire e pianificare fasi/successioni delle operazioni sulla base delle istruzioni ricevute e del Progetto del sistema/rete elettronica.
- Approntare strumenti e attrezzature necessari alle diverse fasi di attività sulla base del progetto, della tipologia dei materiali da impiegare, del risultato atteso.
- Monitorare il funzionamento di strumenti e attrezzature, curando le attività di manutenzione ordinaria.
- Predisporre e curare gli spazi di lavoro al fine di assicurare il rispetto delle norme igieniche e di contrastare affaticamento e malattie professionali.
- Predisporre e cablare le canalizzazioni i quadri e i cavi seguendo le specifiche progettuali.
- Installare sistemi elettronici per la ricezione e la comunicazione di segnali video-audio seguendo le specifiche progettuali.

- Installare e configurare reti informatiche seguendo le specifiche progettuali.
- Assemblare e configurare personal computer in base alla documentazione tecnica di riferimento e alle esigenze del cliente.
- Effettuare le verifiche di funzionamento del sistema o della rete in coerenza con le specifiche progettuali, predisponendo la documentazione di verifica.
- Effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di sistemi e reti, individuando eventuali anomalie e problemi di funzionamento e conseguenti interventi di ripristino.

3.5 PROGRAMMA DI LABORATORIO TECNOLOGICO ED ESERCITAZIONI - 1° ANNO

OBIETTIVI MINIMI

- Conoscere le regole di comportamento nei luoghi di vita e di lavoro
- Valutare i rischi e applicare misure di prevenzione
- Individuare i colori della cartellonistica di sicurezza
- Utilizzare DPI idonei ad ogni fase lavorativa
- Conoscere le principali leggi e norme di settore
- Saper utilizzare la strumentazione di base
- Saper consultare gli schemi
- Cablare semplici impianti elettrici
- Conoscere le tecniche di saldatura

CONTENUTI

Modulo 1 Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

1. DECRETO LEGISLATIVO 81/08 E SUCCESSIVE MODIFICHE
2. REGOLE DI COMPORTAMENTO NEI LUOGHI DI VITA E DI LAVORO
3. PROCEDURE DA ADOTTARE PER L'IGIENE E IL RIORDINO DEGLI SPAZI DI LAVORO
4. PRINCIPALI CAUSE DI INFORTUNIO E MALATTIE PROFESSIONALI
5. PRINCIPI DI ERGONOMIA NELLE POSTAZIONI DI LAVORO
6. PRIMO SOCCORSO E PRONTO SOCCORSO
7. SEGNALETICA ANTINFORTUNISTICA
8. DISPOSITIVI DI PROTEZIONI INDIVIDUALI E COLLETTIVI, CARATTERISTICHE E CAMPI DI

APPLICAZIONI

9. OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO E DEI LAVORATORI
10. SOGGETTI RESPONSABILI
11. VALUTAZIONE DEI RISCHI
12. DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

Modulo 2 Legislazione e normative

1. NORME TECNICHE DI SETTORE (ELETTRICO - ELETTRONICO)
2. NORME DI SICUREZZA DI SETTORE (ELETTRICO - ELETTRONICO)
3. TERMINOLOGIE DI SETTORE (ELETTRICO - ELETTRONICO)
4. SIMBOLI ELETTRICI (ELETTRICO - ELETTRONICO)

5. SCHEMI DI RAPPRESENTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DI SISTEMI E RETI ELETTRONICHE
6. ORGANIZZAZIONE E PIANIFICAZIONE DEI LAVORI

Modulo 3 Strumenti di misura e attrezzature

1. TIPOLOGIE E UTILIZZO E MANUTENZIONE DI ATTREZZATURE
2. PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO DELLA STRUMENTAZIONE DI BASE
3. CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE DI BASE

Modulo 4 Impiantistica

1. COMANDO DI LAMPADE DA UN SOLO PUNTO (INTERRUTTORE) PIÙ PRESE
2. COMANDO DI LAMPADE DA DUE PUNTI (DEVIATORI) PIÙ PRESE
3. COMANDO DI LAMPADE DA PIÙ PUNTI (DEVIATORI-INVERTITORI) PIÙ PRESE
4. COMANDO UN GRUPPO DI LAMPADE DA UN PUNTO (COMMUTATORE) PIÙ PRESE
- 52
5. COMANDO DI UNA PRESA DA UN INTERRUTTORE BIPOLARE
6. COMANDO DI LAMPADE DA UN VARIATORE DI LUMINOSITÀ
7. COMANDO DI SUONERIA DA VARI PUNTI (PULSANTI)
8. IMPIANTI PRESE TELEFONICHE
9. IMPIANTI PRESE TV
10. TECNICHE DI SALDATURA A STAGNO
11. SALDATURA DI COMPONENTI (RESISTENZE CONDENSATORI DIODI)
12. ALIMENTATORE A SEMPLICE SEMIONDA

| Contenuti | Periodo di svolgimento previsto | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1. Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro | | | | | x | x | x | x | x | x |
| Modulo 2. Legislazione e normative | | x | x | x | x | | | | | |
| Modulo 3. Strumenti di misura | x | x | x | x | | | | | | |
| Modulo 4. Impiantistica | | x | x | x | x | x | x | x | x | |

53

3.6 PROGRAMMA DI LABORATORIO TECNOLOGICO ED ESERCITAZIONI - 2° ANNO

OBIETTIVI MINIMI

Riconoscere un sistema di qualità

Saper ricercare, consultare e archiviare la documentazione tecnica

Cablare semplici impianti elettrici

Conoscere le tecniche di saldatura

CONTENUTI

Modulo 1. Normativa e qualità

1. NORMATIVA ISO
2. LA QUALITÀ
3. STRUMENTI DI MIGLIORAMENTO E CONTROLLO DELLA QUALITÀ

Modulo 2. Documentazione tecnica

1. FLUSSO DI INFORMAZIONI
2. RIPRODUZIONE DI DOCUMENTI E DISEGNI
3. ARCHIVIAZIONE DOCUMENTI
4. CUSTODIA DEGLI ARCHIVI
5. TECNICHE DI CONSULTAZIONE
6. TECNICHE DI RICERCA
7. EFFICIENZA
8. EFFICACIA
9. ECONOMICITÀ

Modulo 3. Impiantistica

1. COMANDO DI APPARECCHIATURE DA UN OROLOGIO PROGRAMMATORE
2. IMPIANTO DI RICHIESTA UDIENZA
3. IMPIANTO DI RELÈ A CARTELLINI LUMINOSI
4. COMANDO DI LAMPADE DA UN INTERRUTTORE CREPUSCOLARE
5. IMPIANTO DI CITOFONO IN COPPIA
6. IMPIANTO DI CITOFONO CON POSTO ESTERNO E COMANDO DI ELETTROSERRATURA
7. LAMPADE A RISPARMIO ENERGETICO
8. ALIMENTATORE A UNA SEMIONDA
9. ALIMENTATORE A DOPPIA SEMIONDA (FISSO E VARIABILE)

| Contenuti | Periodo di svolgimento previsto | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|-----|---------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Se t | Ott | No v | Dic | Ge n | Fe b | Ma r | Ap r | Ma g | Gi u |
| Modulo 1. Normativa e qualità | x | x | x | | | | | | | |
| Modulo 2. Documentazione tecnica | | | | x | x | x | x | | | |
| Modulo 3. Impiantistica | | x | x | x | x | x | x | x | x | |

3.7 PROGRAMMA DI LABORATORIO TECNOLOGICO ED ESERCITAZIONI - 3° ANNO

3.7.1 Operatore elettrico

OBIETTIVI MINIMI

L'alunno di terzo anno dovrà affrontare l'esame di qualifica, pertanto le competenze che dovrà avere raggiunto saranno quelle previste nel "Progetto qualifica". Egli, comunque, alla fine dell'anno, onde poter conseguire la qualifica di operatore elettrico dovrà avere acquisito almeno i seguenti obiettivi:

Installare semplici apparecchiature in un impianto elettrico per abitazione civile

Saper misurare le grandezze elettriche principali

Saper compilare una distinta materiale

Saper valutare il funzionamento di un impianto

Saper registrare un intervento di manutenzione

CONOSCENZE

Modulo 1. Tecniche di installazioni

1. TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER LE RETI ELETTRICHE
2. CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE UTILIZZATI NEGLI IMPIANTI ELETTRICI
3. TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE (SOTTO TRACCIA, A VISTA, CANALETTE, CANALI METALLICI)
4. TIPOLOGIE DI ISOLAMENTO DEGLI IMPIANTI
5. TECNICHE DI TRACCIATURA, TAGLIO, GIUNZIONE E FISSAGGIO DELLE CANALIZZAZIONI
6. MODALITÀ DI CABLAGGIO DEGLI IMPIANTI
7. TECNICHE DI INSTALLAZIONE E ADATTAMENTO COMPONENTI
8. CARATTERISTICHE E TECNICHE DI POSA DEI CAVI
9. CABLAGGIO E TECNICHE DI POSA DI QUADRI
10. DISTINTA E COSTO MATERIALI

Modulo 2. Strumenti di misura e attrezzature

1. TIPOLOGIE DELLE PRINCIPALI ATTREZZATURE DI MISURA E CONTROLLO
2. TIPOLOGIE DELLE ATTREZZATURE E STRUMENTI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
3. TECNICHE DI UTILIZZO DI STRUMENTI E ATTREZZATURE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI
4. TARATURA DEGLI STRUMENTI DI CONTROLLO DELLE GRANDEZZE ELETTRICHE
5. MANUTENZIONE ORDINARIA DI STRUMENTI E ATTREZZATURE

Modulo 3. Impiantistica elettrica

6. COMANDO DI LAMPADE DA VARI PUNTI CON RELÈ INTERRUTTORE
7. COMANDO DI LAMPADE DA VARI PUNTI CON RELÈ COMMUTATORE
8. COMANDO DI LAMPADE DA VARI PUNTI CON RELÈ TEMPORIZZATORE
9. IMPIANTO DI VIDEOCITOFONO
10. IMPIANTI CON SOLUZIONI DOMOTICHE
11. IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE E PRESE PER CIVILE ABITAZIONE

Modulo 4. Manutenzione

1. - TECNICHE DI MONITORAGGIO DEGLI IMPIANTI
2. - TECNICHE DI VALUTAZIONE DEL FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI
3. - TECNICHE DI VERIFICA DEGLI IMPIANTI
4. - COMPILAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE DI VERIFICA DELL'IMPIANTO
5. - TECNICHE DI MANUTENZIONE
6. - COMPILAZIONE DEI REGISTRI DI MANUTENZIONE

7. - TECNICHE DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI IMPIANTI
 8. - TECNICHE PER LA MISURAZIONE DELLE GRANDEZZE ELETTRICHE

| Contenuti | Periodo di svolgimento previsto | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1. Tecniche di installazioni | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Modulo 2. Strumenti di misura e attrezzature | x | x | x | x | | | | | | |
| Modulo 3. Impiantistica elettrica | | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Modulo 4. Manutenzione | | | | | | | x | x | x | x |

3.7.2 Operatore elettronico

OBIETTIVI MINIMI

L'alunno di terzo anno dovrà affrontare l'esame di qualifica, pertanto le competenze che dovrà avere raggiunto saranno quelle previste nel "Progetto qualifica", di cui ampiamente si è trattato nella prima parte della programmazione di dipartimento. Egli, comunque, alla fine dell'anno, onde poter conseguire la qualifica di operatore elettronico dovrà avere acquisito almeno i seguenti obiettivi:

- Installare semplici apparecchiature di tipo elettronico
- Saper misurare le grandezze elettroniche principali
- Saper compilare una distinta materiale
- Individuare i rischi nelle reti informatiche
- Saper valutare il funzionamento di un impianto
- Saper registrare un intervento di manutenzione

CONOSCENZE

Modulo 1. Tecniche di installazioni

1. TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA UTILIZZARE PER SISTEMI/RETI ELETTRONICHE
2. CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE UTILIZZATI NEGLI IMPIANTI ELETTRICI
3. TIPOLOGIE DEGLI IMPIANTI ELETTRONICI
4. TIPOLOGIE DI ISOLAMENTO DEGLI IMPIANTI
5. CARATTERISTICHE E FUNZIONALITÀ DELLE CANALIZZAZIONI
6. MODALITÀ DI CABLAGGIO DEGLI IMPIANTI
7. TECNICHE DI INSTALLAZIONE E ADATTAMENTO COMPONENTI
8. CARATTERISTICHE E TECNICHE DI POSA DEI CAVI
9. IDENTIFICAZIONE DEI CONDUTTORI DI POTENZA E SEGNALE

11. DISTINTA E COSTO MATERIALI
12. CARATTERISTICHE DI UN IMPIANTO PER LA RICEZIONE DI SEGNALI VIA ETERE
13. CARATTERISTICHE DI UN IMPIANTO DI CONTROLLO
14. TECNOLOGIE IMPIEGATE NELLA COMUNICAZIONE TELEFONICA

Modulo 2. Strumenti di misura e attrezzature

1. TIPOLOGIE DELLE PRINCIPALI ATTREZZATURE DI MISURA E CONTROLLO
2. STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO
3. TIPOLOGIE DELLE ATTREZZATURE E STRUMENTI PER LA REALIZZAZIONE DI SISTEMI/RETI ELETTRONICHE
4. TECNICHE DI UTILIZZO DI STRUMENTI E ATTREZZATURE PER LA REALIZZAZIONE DI SISTEMI/RETI ELETTRONICHE
5. TARATURA DEGLI STRUMENTI DI CONTROLLO DEI SEGNALI
6. MANUTENZIONE ORDINARIA DI STRUMENTI E ATTREZZATURE

Modulo 3. Impiantistica elettronica

1. TECNICHE DI INSTALLAZIONE E REGOLAZIONE E TARATURA
2. TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE DELLE CENTRALINE DI COMANDO
3. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA
4. IMPIANTI TELEFONICI
5. IMPIANTI TELEVISIVI
6. IMPIANTO ANTINTRUSIONE
7. IMPIANTO ANTINCENDIO
8. IMPIANTO RETI INFORMATICHE:
 - caratteristiche dei principali sistemi operativi per i server
 - funzionamento delle reti e delle apparecchiature informatiche
 - nozioni di comunicazioni dati
 - nozioni di sicurezza dei sistemi informatici
 - tecniche di configurazione dei server e dei dispositivi di indirizzo rete

Modulo 4. Manutenzione

1. PROCEDURE E TECNICHE DI MONITORAGGIO DEGLI IMPIANTI
2. PROCEDURE E TECNICHE DI VALUTAZIONE DEL FUNZIONAMENTO
3. TECNICHE DI VERIFICA DI SISTEMI E RETI
4. COMPILAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE DI VERIFICA DI UN SISTEMA RETE ELETTRONICA
5. TECNICHE DI MANUTENZIONE
6. COMPILAZIONE DEI REGISTRI DI MANUTENZIONE
7. TECNICHE DI MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA/RETE
8. TECNICHE PER LA MISURAZIONE DI SEGNALI

| Contenuti | Periodo di svolgimento previsto | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1. Tecniche di installazioni | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Modulo 2. Strumenti di misura e attrezzature | x | x | x | x | | | | | | |
| Modulo 3. Impiantistica elettronica | | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Modulo 4. Manutenzione | | | | | | | x | x | x | x |

Disciplina **LABORATORIO TECNOLOGICO ED ESERCITAZIONI - 4° ANNO**

L'obiettivo prioritario, alla conclusione del quarto anno di corso, è quello di far acquisire allo studente le competenze di base di seguito richiamate:

Utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione della normativa sulla sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche.

Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione.

Comprendere, interpretare e analizzare schemi di impianti.

Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite.

Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi, eseguire le regolazioni dei sistemi degli impianti.

Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culture con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela delle persone, dell'ambiente e del territorio.

Saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui.

Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.

Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.

OBIETTIVI MINIMI

Valutare i rischi e applicare misure di prevenzione

Saper impiegare strumenti di misura

Misurare grandezze elettriche elettroniche e meccaniche

Presentare i risultati delle misure su grafici e tabelle

Cablare semplici quadro di comando

Conoscere il linguaggio di base di programmazione di un PLC

Conoscere le tecniche di manutenzione

CONOSCENZE

Modulo 1. Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

1. IL DECRETO LEGISLATIVO 81/08 E SUCCESSIVE MODIFICHE
2. VALUTAZIONE DEI RISCHI CONNESSI AL TIPO DI LAVORO
3. MISURE DI PREVENZIONE CONNESSI AL TIPO DI LAVORO

Modulo 2. Strumenti di misura

1. GRANDEZZE E UNITÀ DI MISURA

2. FUNZIONAMENTO E CARATTERISTICHE DEGLI STRUMENTI DI MISURA.
3. MISURA DELLE GRANDEZZE FISICHE PRINCIPALI.
4. IMPIEGO DEGLI STRUMENTI DI MISURA
5. TARATURA DI STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO
6. TEORIA DEGLI ERRORI NELLE MISURE.
7. DIRETTIVE E PROTOCOLLI DELLE PROVE DI LABORATORIO.
8. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE SU GRAFICI E TABELLE CON SUPPORTI INFORMATICI.
9. MISURE DI GRANDEZZE GEOMETRICHE ELETTRICHE ELETTRONICHE E MECCANICHE

Modulo 3. Installazione di apparecchiature di interesse

APPLICAZIONI WLC

1. ORGANI DI COMANDO
2. ORGANI DI SEGNALAZIONE
3. SCHEMI E SIMBOLI DI SETTORE
4. SISTEMI DI AVVIAMENTO DI MOTORI DA UNO O PIÙ PUNTI
5. SISTEMI DI AVVIAMENTO CICLICO DI PIÙ MOTORI CON TEMPORIZZATORI
6. INVERSIONE DI MARCIA DI MOTORI CON FINE CORSA

CONTROLLORE A LOGICA PROGRAMMABILE(PLC)

7. NORME DI RIFERIMENTO
8. STRUTTURA
9. PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO
10. LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE
11. AUTOMAZIONE DI UN CANCELLO
12. CONTATORI
13. PORTE LOGICHE
14. PROGRAMMAZIONE PIC
15. SISTEMI DI PROGRAMMAZIONE ARDUINO

Modulo 4. Manutenzione

1. TECNICHE DI MONITORAGGIO
2. TECNICHE DI VALUTAZIONE DEL FUNZIONAMENTO
3. TECNICHE DI VERIFICA
4. TECNICHE DI MANUTENZIONE
5. TECNICHE DI MESSA IN SICUREZZA

| Contenuti | Periodo di svolgimento previsto | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1. Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro | x | x | x | | | | | | | |
| Modulo 2. Strumenti di misura | | | | x | x | x | | | | |
| Modulo 3. Installazione di apparecchiature di interesse | | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Modulo 4. Manutenzione | | | | | | | x | x | x | x |

Disciplina: **LABORATORIO TECNOLOGICO ED ESERCITAZIONI - 5° ANNO**

OBIETTIVI MINIMI

Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione;

Comprendere, interpretare e analizzare schemi di impianti;

Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite;

Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi, eseguire le regolazioni dei sistemi degli impianti.

CONOSCENZE

MODULO 1 sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

- Il decreto legislativo 81/08 e successive modifiche
- Valutazione dei rischi connessi al tipo di lavoro
- Misure di prevenzione connessi al tipo di lavoro

MODULO 2 strumenti di misura

- Grandezze e unità di misura
- Funzionamento e caratteristiche degli strumenti di misura.
- Impiego degli strumenti di misura
- Presentazione dei risultati delle misure su grafici e tabelle con supporti informatici.
- Misure di grandezze elettriche elettroniche

MODULO 3 Installazione di apparecchiature di interesse Automazione a logica cablata

- Impianti con soluzione domotica MY HOME.
- Organi di comando
- Organi di segnalazione
- Strutture logiche, autoritenuta
- Apparati ausiliari per la gestione dei processi industriali: contattore, temporizzatore, contatore, motori (c.a). Schemi elettrici negli impianti industriali.
- Sistemi di avviamento di motori da uno o più punti
- Sistemi di avviamento ciclico di più motori con temporizzatori
- Inversione di marcia di motori con fine corsa

MODULO 4 controllore a logica programmabile(PLC)

- Struttura di un PLC
- Principi di funzionamento
- Linguaggi di programmazione
- Simulazione di processi automatici mediante PLC: generalità, ingressi, uscite, programma.
- Programmazione mediante schema a contatti KOP.
- Migrazione da schema elettrico a schema a contatti:
 1. Controllo del livello del serbatoio
 2. Gestione di impianto semaforica

3. automazione di un cancello

4. nastri trasportatori.

MODULO 5 schede elettroniche e programmazione

- Tecniche digitali: codifica numerica, realtà fisica e realtà virtuale.

- Convertitore DAC e ADC.

- Esercitazione su piattaforma arduino

- Controllo di un semaforo con microcontrollore arduino

MODULO 6 manutenzione Analisi, ricerca e prevenzioni guasti, albero dei guasti (FTA)

- Tecniche di monitoraggio

- Tecniche di valutazione del funzionamento

- Tecniche di verifica

- Tecniche di manutenzione

- Tecniche di messa in sicurezza

| Contenuti | Periodo di svolgimento previsto | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Set | Ott | Nov | Dic | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu |
| Modulo 1. sicurezza e salute nei luoghi di lavoro | x | x | | | | | | | | |
| Modulo 2. strumenti di misura | | x | x | | | | | | | |
| Modulo 3. installazione di apparecchiature di interesse | | x | x | x | x | | | | | |
| Modulo 4 controllore a logica programmabile(plc) | | | | x | x | x | x | x | | |
| Modulo 5 schede elettroniche e programmazione | | | | | | | | x | x | |
| Modulo 6 manutenzione | | | | | | | | | x | x |