

INDIRIZZO

“MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA”

OPZIONE

“APPARATI, IMPIANTI E SERVIZI TECNICI INDUSTRIALI E CIVILI”

Attività e insegnamenti dell'indirizzo Manutenzione e assistenza tecnica
Opzione Apparat,impianti e servizi tecnici industriali e civili

Disciplina: LABORATORI TECNOLOGICI ED ESERCITAZIONI

Il docente di "Laboratori tecnologici ed esercitazioni" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *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; individuare i problemi attinenti al proprio ambito di competenza e impegnarsi nella loro soluzione collaborando efficacemente con gli altri; utilizzare strategie orientate al risultato, al lavoro per obiettivi e alla necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; utilizzare le tecnologie specifiche del settore e sapersi orientare nella normativa di riferimento.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **comprendere, interpretare e analizzare schemi di apparati, impianti e servizi tecnici industriali e civili**
- **utilizzare strumenti e tecnologie specifiche nel rispetto della normativa sulla sicurezza**
- **utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici oggetto di interventi di manutenzione, nel contesto industriale e civile**
- **individuare i componenti che costituiscono il sistema e i 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, ed eseguire regolazioni di apparati e impianti industriali e civili**
- **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**

L'articolazione dell'insegnamento di "Laboratori tecnologici ed esercitazioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Norme e tecniche di rappresentazione grafica.	Realizzare e interpretare disegni e schemi di particolari meccanici, attrezzature, dispositivi e impianti.
Rappresentazione esecutiva di organi meccanici.	Interpretare le condizioni di esercizio degli impianti indicate in schemi e disegni.
Schemi logici e funzionali di apparati e impianti.	Assemblare componenti pneumatici, oleodinamici ed elettrici attraverso la lettura di schemi e disegni.
Circuiti elettrici, elettronici e fluidici.	Realizzare saldature di diverso tipo.
Caratteristiche d'impiego dei componenti elettrici, elettronici, meccanici e fluidici.	Reperire, aggiornare e archiviare la documentazione tecnica di interesse relativa a schemi di apparati e impianti.
Processi di saldatura.	Consultare i manuali tecnici di riferimento.
Tecniche di ricerca, consultazione e archiviazione della documentazione tecnica.	Mettere in relazione i dati della documentazione con il dispositivo descritto.
Funzionalità delle apparecchiature, dei dispositivi e dei componenti di interesse.	Ricavare le informazioni relative agli interventi di manutenzione
Grandezze fondamentali, derivate e relative unità di misura.	

Principi di funzionamento, tipologie e caratteristiche degli strumenti di misura. Dispositivi ausiliari e di bordo per la misura delle grandezze principali. Teoria degli errori di misura e calcolo delle incertezze su misure dirette e indirette. Stima delle tolleranze. Taratura e azzeramento degli strumenti di misura e controllo. Misure di grandezze geometriche, meccaniche, tecnologiche e termiche, elettriche ed elettroniche, di tempo, di frequenza, acustiche. Direttive e protocolli delle prove di laboratorio unificate. Norme di settore relative alla sicurezza e alla tutela ambientale.	dalla documentazione a corredo della macchina/ impianto. Utilizzare strumenti e metodi di base per eseguire prove e misurazioni in laboratorio. Descrivere i principi di funzionamento e le condizioni di impiego degli strumenti di misura. Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di misura e controllo tipici delle attività di manutenzione dei sistemi o impianti di interesse. Presentare i risultati delle misure su grafici e tabelle anche con supporti informatici. Configurare gli strumenti di misura e di controllo. Stimare gli errori di misura. Commisurare l'incertezza delle misure a valori di tolleranza assegnati. Valutare i rischi connessi al lavoro e applicare le relative misure di prevenzione.
Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
Procedure e tecniche standard di manutenzione programmata. Metodi di ricerca dei guasti. Procedure operative di smontaggio, sostituzione e rimontaggio di apparecchiature e impianti. Software di diagnostica di settore. Elementi della documentazione tecnica. Distinta base dell'impianto/macchina. Criteri di prevenzione e protezione relativi alla gestione delle operazioni di manutenzione su apparati e sistemi.	Applicare procedure e tecniche standard di manutenzione programmata di apparati e impianti. Utilizzare nei contesti operativi metodi e strumenti di diagnostica, anche digitali, propri dell'attività di manutenzione considerata. Individuare guasti applicando metodi di ricerca. Smontare, sostituire e rimontare componenti e apparecchiature di diversa tecnologia, applicando procedure di sicurezza. Redigere la documentazione tecnica. Predisporre la distinta base degli elementi e delle apparecchiature componenti l'impianto.

Principi di funzionamento e struttura delle macchine elettriche, generatrici e motrici, in corrente continua e alternata. Regolazione di velocità nei motori elettrici. Prove sulle macchine elettriche. Struttura dei quadri per gli azionamenti elettrici. Struttura e componenti degli impianti elettrici, utilizzatori in MT/BT. Caratteristiche tecniche di componenti e apparati elettrici. Principi di funzionamento e costituzione di dispositivi e apparati elettronici, discreti e integrati, analogici e digitali. Conversione, trattamento e generazione di segnali elettrici. Amplificazione dei segnali e conversione di potenza. Specifiche tecniche dei componenti e degli apparati elettronici. Cause, effetti e prevenzione degli infortuni elettrici. Segnaletica antinfortunistica e dispositivi di protezione elettrica, individuali e collettivi. Regole di comportamento nell'ambiente e nei luoghi di vita e di lavoro, in condizioni normali e di emergenza. Principi di funzionamento e utilizzazione degli strumenti di lavoro e dei dispositivi di laboratorio. Misure elettriche di parametri e caratteristiche di componenti passivi, dispositivi attivi e apparati complessi. Misure sui segnali elettrici, periodici e non. Applicazioni significative della teoria degli errori di misura e calcolo delle incertezze su misure dirette e indirette. Taratura e azzeramento degli strumenti di misura e controllo Direttive e protocolli delle prove di laboratorio unificate.	e prescriverli agli utenti dei relativi apparati e impianti. Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di misura, controllo e regolazione propri delle attività di manutenzione elettrica ed elettronica. Configurare strumenti di misura, monitoraggio e controllo. Eseguire prove e misurazioni, in laboratorio e in situazione. Commisurare l'incertezza delle misure a valori di tolleranza assegnati. Descrivere struttura e organizzazione funzionale di dispositivi e impianti oggetto di interventi manutentivi.
---	---

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
Ciclo di vita di un apparato/impianto elettromeccanico, elettronico. Tipologia di guasti e modalità di segnalazioni, ricerca e diagnosi. Sensori e trasduttori di variabili di processo. Principi e componenti dell'automazione industriale. Controllori programmabili (PLC). Uso della retroazione, sistemi di regolazione e di controllo. Sistemi e segnali analogici e digitali. Analisi dei segnali. Tecniche di rilevazione e analisi dei dati di funzionamento. Applicazioni di calcolo delle probabilità e statistica al controllo della funzionalità delle apparecchiature. Normative e tecniche per dismissione, riciclo e smaltimento di apparati e residui di lavorazione. Normative tecniche di riferimento. Norme di settore relative alla sicurezza sul luogo di lavoro. Lessico di settore, anche in lingua inglese.	Predisporre la distinta base degli elementi/apparecchiature componenti/impianti. Utilizzare software di gestione relativi al settore di interesse. Valutare ciclo di vita, costi e ammortamenti di un sistema. Analizzare impianti per diagnosticare guasti. Valutare 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 i 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, anche in lingua inglese.

**Disciplina: TECNOLOGIE E TECNICHE DI INSTALLAZIONE E DI MANUTENZIONE
DI APPARATI E IMPIANTI CIVILI E INDUSTRIALI**

Il docente di "Tecnologie e tecniche di installazione e di manutenzione di apparati e impianti civili e industriali" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *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; individuare i problemi attinenti al proprio ambito di competenza e impegnarsi nella loro soluzione collaborando efficacemente con gli altri; utilizzare strategie orientate al risultato, al lavoro per obiettivi e alla necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; utilizzare le tecnologie specifiche del settore e sapersi orientare nella normativa di riferimento; intervenire, per la parte di propria competenza e con l'utilizzo di strumenti tecnologici, nelle diverse fasi e livelli del processo dei servizi, per la produzione della documentazione richiesta e per l'esercizio del controllo di qualità.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **utilizzare strumenti e tecnologie specifiche nel rispetto della normativa sulla sicurezza**
- **utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici oggetto di interventi di manutenzione, nel contesto industriale e civile**
- **individuare i componenti che costituiscono il sistema e i 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 a regola d'arte di apparati e impianti industriali e civili, collaborando alle fasi di installazione, collaudo e di organizzazione-erogazione dei relativi servizi tecnici**
- **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**

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie e tecniche di installazione e di manutenzione di apparati e impianti civili e industriali" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Specifiche tecniche e funzionali dei componenti e dei dispositivi degli impianti di produzione.	Riconoscere e designare i principali componenti.
Tecniche e procedure di montaggio, smontaggio e installazione di componenti, dispositivi e apparati di diversa natura in macchine relative a impianti e sistemi di produzione.	Interpretare i dati e le caratteristiche tecniche dei componenti di apparati e impianti.
Tecniche e procedure di smontaggio e montaggio di apparecchiature elettrico -elettroniche e dispositivi di protezione.	Verificare la corrispondenza del funzionamento delle macchine alle norme e alle condizioni prescritte.
Norme sulla sicurezza e sulla tutela ambientale negli stabilimenti industriali.	Utilizzare strumenti, metodi e tecnologie adeguate al mantenimento delle condizioni di esercizio.
Procedure generali di collaudo e di esercizio.	Assemblare e installare impianti, dispositivi e apparati.
Caratteristiche di funzionamento e specifiche di macchine e impianti meccanici, termici, elettrici ed elettronici.	Osservare le norme di tutela della salute e dell'ambiente nelle operazioni di collaudo, esercizio e manutenzione.
Norme e procedure per la certificazione di qualità ed Enti certificatori.	Adottare i dispositivi di prevenzione e protezione prescritti dalle norme per la sicurezza nell'ambiente di lavoro.
Diagnostica del guasto e procedure di intervento nei processi di manutenzione industriale.	Interpretare i contenuti delle certificazioni.
	Individuare i criteri per il collaudo dei dispositivi.
	Verificare la corrispondenza delle caratteristiche rilevate alle

Documentazione tecnica di apparati, macchine ed impianti industriali di interesse. Affidabilità di componenti e sistemi. Disponibilità delle risorse necessarie per l'esecuzione dell'intervento manutentivo. Livelli e classificazione degli interventi manutentivi. Struttura dei manuali di manutenzione.	specifiche tecniche dichiarate. 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. Redigere la documentazione e le attestazioni obbligatorie. Applicare le procedure degli interventi di manutenzione. Effettuare visite tecniche e individuare le esigenze d'intervento Individuare le risorse strumentali necessarie all'erogazione del servizio manutentivo. Effettuare il collaudo dopo l'intervento di manutenzione, certificando la regolarità del funzionamento. Valutare i costi relativi all'intervento.
Quinto anno	
Conoscenze Metodiche di ricerca e diagnostica dei guasti. Procedure operative in sicurezza di smontaggio, sostituzione e rimontaggio di apparecchiature e impianti. Modalità di compilazione dei documenti di collaudo. Modalità di compilazione di documenti di certificazione relativi alle normative nazionale ed europee di settore. Documentazione per la certificazione della qualità. Metodi tradizionali e innovativi di manutenzione. Analisi di affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza di un sistema industriale. Linee guida del progetto di manutenzione. Metodo PERT. Strumenti per il controllo temporale, diagrammi di Gantt delle risorse e delle attività. Elementi della contabilità generale e industriale. Gestione amministrativa della manutenzione. Certificazione della Qualità. Contratto di manutenzione e assistenza tecnica. Principi, tecniche e strumenti della telemanutenzione e della teleassistenza. Sistemi basati sulla conoscenza e sulla diagnosi multi sensore. Affidabilità del sistema di diagnosi. Lessico di settore, anche in lingua inglese.	Abilità Ricerca e individuare guasti. Smontare, sostituire e rimontare componenti e apparecchiature di varia tecnologia applicando procedure di sicurezza. Applicare le procedure per il processo di certificazione di qualità. Pianificare e controllare interventi di manutenzione. Organizzare la logistica dei ricambi e delle scorte. Gestire la logistica degli interventi. Stimare i costi del servizio. Redigere preventivi e compilare capitolati di manutenzione. Agire nel sistema qualità. Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di diagnostica tipici delle attività manutentive di interesse. Utilizzare il lessico di settore, anche in lingua inglese.

INDIRIZZO

“MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA”

OPZIONE

“MANUTENZIONE DEI MEZZI DI TRASPORTO”

Disciplina: **TECNOLOGIE ELETTRICO-ELETTRONICHE E APPLICAZIONI**

Il docente di "Tecnologie elettrico-elettroniche e applicazioni" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *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; individuare i problemi attinenti al proprio ambito di competenza e impegnarsi nella loro soluzione collaborando efficacemente con gli altri; utilizzare strategie orientate al risultato, al lavoro per obiettivi e alla necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; utilizzare le tecnologie specifiche del settore e sapersi orientare nella normativa di riferimento; riconoscere ed applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi assicurando i livelli di qualità richiesti.*

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel 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 competenze:

- **utilizzare strumenti e tecnologie specifiche nel rispetto della normativa sulla sicurezza**
- **seguire le normative tecniche e le prescrizioni di legge per garantire la corretta funzionalità del mezzo di trasporto e delle relative parti, oggetto di interventi di manutenzione nel contesto d'uso**
- **individuare i componenti che costituiscono il sistema e i 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 relativi al mezzo di trasporto**
- **agire nel sistema della qualità, 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**

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie elettrico-elettroniche e applicazioni" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Norme di rappresentazione grafica di reti elettriche e impianti. Schemi logici e funzionali di apparati, sistemi e impianti. Differenza di potenziale, forza elettromotrice, corrente, potenza elettrica. Classificazione dei materiali d'interesse, in relazione alle proprietà elettriche. Principi di elettrotecnica e di elettronica applicati a circuiti, reti elettriche e dispositivi elettronici di interesse. Strumentazione elettrica ed elettronica di base. Curve caratteristiche tensione-corrente dei principali componenti elettrici ed elettronici. Parametri di funzionamento di circuiti e componenti elettrici ed elettronici. Documentazione tecnica, manuali e data-sheet.	Interpretare ed eseguire disegni e schemi di impianti e dispositivi elettrici. Definire le condizioni di esercizio degli impianti rappresentati in schemi e disegni. Individuare gli elementi per la protezione dell'equipaggiamento elettrico del mezzo di trasporto. Individuare le modalità di alimentazione elettrica e le relative protezioni previste. Determinare i materiali dei conduttori idonei al trasporto dell'energia nei componenti e negli impianti da alimentare elettricamente. Individuare le caratteristiche elettriche di macchine, impianti e dispositivi elettrici. Individuare i pericoli e valutare i rischi nell'uso dei dispositivi, nelle attività e ambienti di vita e di lavoro.

Principi di funzionamento e struttura delle macchine elettriche generatrici e motrici, in corrente continua e alternata. Struttura e componenti degli impianti elettrici. Caratteristiche tecniche di componenti e apparati elettrici. Principi di funzionamento e costituzione di dispositivi e apparati elettronici, discreti e integrati, analogici e digitali. Conversione, trattamento e generazione di segnali elettrici. Amplificazione dei segnali e conversione di potenza. Specifiche tecniche dei componenti e degli apparati elettronici. Cause, effetti e prevenzione degli infortuni elettrici. Segnaletica antinfortunistica e dispositivi di protezione elettrica, individuali e collettivi. Regole di comportamento nell'ambiente e nei luoghi di vita e di lavoro, in condizioni normali e di emergenza. Principi di funzionamento e utilizzazione degli strumenti di lavoro e dei dispositivi di laboratorio. Misure elettriche di parametri e caratteristiche di componenti passivi, dispositivi attivi e apparati complessi. Misure sui segnali elettrici periodici e non. Principi di funzionamento della strumentazione elettrica e caratteristiche degli strumenti di misura, analogici e digitali. Applicazioni significative della teoria degli errori di misura e calcolo delle incertezze su misure dirette e indirette. Taratura e azzeramento degli strumenti di misura e controllo. Direttive e protocolli delle prove di laboratorio unificate.	Riconoscere e interpretare la segnaletica antinfortunistica. Individuare, adottare e promuovere dispositivi a protezione delle persone e degli impianti. Assumere comportamenti sicuri nelle attività di manutenzione e prescriverli agli utenti dei relativi apparati e impianti. Individuare e utilizzare strumenti e tecnologie adeguate al tipo di intervento manutentivo di interesse. Organizzare e gestire processi di manutenzione. Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di misura, controllo e regolazione propri delle attività di manutenzione elettrica ed elettronica. Configurare strumenti di misura, monitoraggio e controllo. Eseguire prove e misurazioni, in laboratorio e in situazione. Commisurare l'incertezza delle misure a valori di tolleranza assegnati. Descrivere struttura e organizzazione funzionale di dispositivi e impianti oggetto di interventi manutentivi.
--	--

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
Distinta base di elementi/apparecchiature e componenti/impianti. Ciclo di vita di un apparato/impianto elettromeccanico, elettronico. Tipologia di guasti e modalità di segnalazioni, ricerca e diagnosi. Sensori e trasduttori di variabili di processo. Segnali analogici e digitali, sistemi congruenti. Analisi dei segnali. Tecniche di rilevazione e analisi dei dati di funzionamento. Applicazioni di calcolo delle probabilità e statistica al controllo della funzionalità delle apparecchiature. Normative e tecniche per dismissione, riciclo e smaltimento di apparati e residui di lavorazione. Normative tecniche di riferimento. Norme di settore relative alla sicurezza sul luogo di lavoro. Lessico di settore, anche in lingua inglese.	Predisporre la distinta base degli elementi/apparecchiature componenti/impianti. Utilizzare software di gestione relativo al mezzo di trasporto. Valutare il ciclo di vita, costi e ammortamenti di un sistema. Analizzare impianti per diagnosticare guasti. Valutare 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 i 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, anche in lingua inglese.