



Corso “MANUTENZIONE ELETTRICO - MECCANICA”

Finalità del corso:

Il corso ha lo scopo di fornire le competenze di base necessarie per poter operare nel contesto industriale nell'ambito della manutenzione elettro-meccanica integrata con i sistemi di automazione ed industria 4.0

Competenze di fine percorso:

- Saper leggere un disegno tecnico con particolare riferimento a componenti meccanici ed organi di macchina.
- Saper eseguire misure dimensionali di componenti meccanici
- Saper eseguire le principali misure elettriche di interesse per la manutenzione
- Conoscere i principi dell'assemblaggio di macchine e di impianti
- Sapere come sono realizzati i principali impianti e componenti presenti in una fabbrica
- Sapere leggere schemi di impianti meccanici
- Sapere leggere schemi di impianti elettrici
- Sapere come effettuare la ricerca di un guasto in un sistema elettrico e/o meccanico
- Sapere come effettuare gli interventi di manutenzione principali richiesti ad un manutentore elettromeccanico
- Sapere come pianificare e gestire interventi di manutenzione in sicurezza
- Sapere come seguire il commissioning di impianti e macchine
- Sapere come effettuare ricerche guasti in impianti azionati da PLC
- Sapere come gestire interventi di tele-manutenzione da parte dei fornitori

Riferimenti figure professionali QRSP Regione Lombardia:

6.3 installatore e manutentore elettrico ed elettronico

6.4 installatore e manutentore meccanico

6.20 installatore e manutentore di sistemi di automazione industriale

Durata del corso:

168 ore (104 teoriche, 64 pratica in laboratorio)

Destinatari:

Il corso è pensato per personale aziendale che deve effettuare interventi manutentivi.



Componenti squadre di manutenzione. Responsabili gestione servizio di manutenzione.

Metodologia didattica:

lezioni in presenza in aula o laboratorio attrezzato

Calendario e orario lezioni:

Avvio dal 25 Novembre 2024 a raggiungimento del numero di iscritti previsti (8)

Termine delle lezioni a Maggio 2025 secondo il calendario in allegato.

20 giornate da 8 ore il lunedì e/o giovedì con orario 8,30 – 12,30 e 14,00 – 18,00

Il giorno settimanale potrebbe occasionalmente variare in base a necessità organizzative di Enfapi.

Programma didattico

Area	Modulo	ore	Tot area
TRASVERSALE	Competenze di base	12	
	Misure elettromeccaniche	8	
	Impianti tecnologici	20	
	Gestione della manutenzione	12	
	Sicurezza della manutenzione	4	56
MECCANICA	Disegno meccanico	8	
	Manutenzione meccanica	20	
	Saldatura ad elettrodo rivestito	12	
	Lavorazioni meccaniche di base	16	56
ELETTRICA	Impianti elettrici	20	
	Manutenzione elettrica	16	
	Principi di automazione per la manutenzione	20	56
		160	168

Contenuti del corso:

- Competenze di base
12 ore
Metodologia didattica: lezione
 - Principi di matematica
 - Principi di geometria
 - Principi di fisica meccanica
 - Principi di fisica elettrica
- Principi di misure elettromeccaniche
8 ore
Metodologia didattica: lezione



- Teoria della misurazione e dell'incertezza di misura
 - Caratteristiche degli strumenti di misura e loro taratura
 - Sensori meccanici ed elettrici
 - Principali tipi di misure (dimensione, pressione, temperatura, livello, corrente, tensione..)
 - Misure d'officina con calibro, micrometro e comparatore
 - Sensori meccanici ed elettrici
 - Misure elettriche ed uso del multimetro digitale
- Disegno meccanico
8 ore
Metodologia didattica: lezione
 - Normative, tipi di linea, formati foglio, cartiglio, proiezioni ortogonali, sezioni, disegno di assemblati e distinta base, quotatura dei disegni
 - Lettura di disegni di componenti meccanici e organi di macchine
 - Tolleranze: dimensionali, di forma e di superficie.
- Impianti tecnologici
20 ore
Metodologia didattica: lezione
 - Disegni e schemi di impianti meccanici e relativa simbologia
 - Componenti principali degli impianti meccanici
 - Macchine di impianti meccanici (pompe, compressori..)
 - Impianti produzione aria compressa
 - Impianti gas
 - Impianti antincendio
 - Impianti idro-termo-sanitari
 - Impianti pneumatici
 - Impianti oleodinamici
- Impianti elettrici
20 ore
Metodologia didattica: 8 ore lezioni; 12 ore laboratorio pratico
 - Disegni e schemi di impianti elettrici e relativa simbologia
 - Componenti principali degli impianti elettrici
 - Macchine di impianti elettrici (motori elettrici...)
 - Impianti elettrici industriali
 - Quadri elettrici
 - Principi di realizzazione di impianti elettrici
- Manutenzione meccanica
20 ore
Metodologia didattica: 12 ore lezione, 8 ore laboratorio pratico
 - Procedure corrette per lo smontaggio e il montaggio di cuscinetti, pulegge,

ingranaggi, alberi, etc.

- Utilizzo delle tecniche di allineamento e livellamento degli elementi meccanici
- Controllo del serraggio dei collegamenti filettati e degli accoppiamenti meccanici
- Identificazione dei guasti e delle cause più comuni nelle macchine e negli impianti meccanici
- Procedure di riparazione e sostituzione dei componenti difettosi
- Lubrificazione dei sistemi meccanici
- Filtrazione dei fluidi industriali
- Uso di strumenti diagnostici per individuare problemi meccanici

- Manutenzione elettrica

16 ore

Metodologia didattica: 16 ore laboratorio pratico

- Applicazioni specifiche di analisi sulla ricerca guasti elettrici e pneumatici.
- Applicazioni specifiche su motori elettrici, azionamenti, protezioni, comando, cablaggi e conduttori.
- Applicazioni specifiche sulle prove di funzionamento a vuoto e sotto carico, prove di continuità condutture elettriche, serraggio dei morsetti e attività di pulizia componenti elettrici, verifiche e controllo impianto protezione di messa a terra.
- Applicazioni specifiche su quadri elettrici di distribuzione, quadri elettrici di comando e quadri elettrici di bordo macchina.
- Applicazioni specifiche sul collegamento di macchinari alla blindo di potenza e al collegamento blindo luci con circuito di emergenza.
- Applicazioni specifiche su anomalie di fermi macchina dovuti a sicurezze oppure interventi su parti elettriche o elettroniche.
- Applicazioni specifiche sui collegamenti degli ingressi (input), uscite (output) e circuito di controllo (pilz) per PLC.
- Applicazioni specifiche su impianti elettropneumatici.

- Gestione della manutenzione:

12 ore

Metodologia didattica: lezione

- Principi di identificazione dei guasti e di problem-solving
- Strategie manutentive: correttiva (a guasto), preventiva, predittiva
- Piano di manutenzione e magazzino ricambi
- Teoria del guasto: tasso di guasto, affidabilità, disponibilità, manutenibilità, valutazione dell'affidabilità di un sistema (metodo dell'albero di guasto), sistemi in serie e sistemi in parallelo.
- Gestione di un progetto di manutenzione e diagramma di Gantt
- Gestione documentale e registrazione delle attività di manutenzione
- Lettura di un manuale di manutenzione
- Relazione tra manutenzione, produttività, qualità e sicurezza
- Commissioning (scrittura specifica tecnica, acquisto, installazione, verifica e collaudo)
- Revamping di macchine e impianti



- Sicurezza nella manutenzione

4 ore

Metodologia didattica: lezione

- Norme di sicurezza e procedure da seguire durante la manutenzione di impianti e macchine
- Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale DPI e collettiva DPC
- Valutazione dei rischi e prevenzione incidenti durante le attività di manutenzione

- Principi di automazione per la manutenzione:

20 ore

Metodologia didattica: lezione

- Principi di programmazione PLC
- Principi di reti industriali
- Principi di HMI
- Principi di azionamenti
- Supporto alla tele-manutenzione di fornitori

- Saldatura ad elettrodo rivestito

12 ore

Metodologia didattica: 4 ore lezioni, 08 ore laboratorio pratico

- Le tecnologie di saldatura ed applicazioni specifiche
- Saldabilità dei materiali metallici
- Posizione dei giunti e posizioni di saldatura
- Preparazione dei giunti
- Difettologia
- Esecuzione di saldature ad elettrodo rivestito in posizione piana con giunto testa a testa ed a angolo

- Lavorazioni meccaniche

16 ore

Metodologia didattica: 12 ore laboratorio pratico

- Esecuzione di lavorazioni di taglio, foratura, tornitura, fresatura, finitura di componenti metallici

Docente del corso: docenti con specifica esperienza nell'ambito

Sede del corso: Enfapi sede di Erba, via Zappa, 36

Costo del corso:

2500 € + IVA a partecipante

Sconto 10% per aziende associate Confindustria.

Sconto 10% per iscrizioni multiple.



Gli sconti sono cumulabili.

Alternativamente alla frequenza dell'intero corso, è possibile la frequenza dei seguenti "pacchetti"

Pacchetto Manutentore meccanico: Moduli area Trasversale + Moduli area meccanica
Costo 1800 € + IVA
Sconto 10% per aziende Associate Confindustria.

Pacchetto Manutentore elettrico: Moduli area Trasversale + Moduli area elettrica
Costo 1800 € + IVA
Sconto 10% per aziende Associate Confindustria.

La quota di partecipazione comprende: materiali didattici, dispense, DPI per le attività laboratoriali.

Iscrizioni: compilazione ed invio della scheda di iscrizione

Certificazione finale rilasciata:

Certificato di competenze rilasciato da Enfapi.

Al termine di ciascun modulo verrà effettuato un test di valutazione.