

# INSTALLATORE E MANUTENTORE DI SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE INDUSTRIALE.

(Meccatronico Industria 4.0)

## ENTI PROMOTORI



## ENTE ATTUATORE



## MODULI FORMATIVI E COMPETENZE SPECIFICHE

ANNO FORMATIVO 2018/2019

MODULO	CONOSCENZE SPECIFICHE	ORE
<b>1.COMUNICAZIONE</b>	Il concetto di relazione interpersonale e le principali teorie di riferimento: Elementi base della comunicazione interpersonale (Modello Emittente/Ricevente) Percezione ed ascolto Assiomi della Comunicazione umana La comunicazione sociale. La comunicazione organizzativa. Reti di comunicazione in azienda. Lavoro di gruppo e gruppo di lavoro (definizione dei concetti di base) Fattori costitutivi di un gruppo di lavoro: Obiettivi-Metodi-Ruoli-Comunicazione-Clima-Sviluppo individuale. Introduzione: le caratteristiche del metodo logico. Le tre fasi del metodo: analisi, diagnosi, terapia- I principali strumenti del Problem Solving: -Brainstorming-Diagramma di Flusso-Diagramma di Pareto-Diagramma Causa/Effetto . -Diagramma di GANTT-Scelte Pesate. Il Metodo P.D.C.A. (Plan, Do, Check, Action): modello "mentale" per il problem solvin. Le trasformazioni e le tendenze in atto nel mercato del lavoro: opportunità e vincoli.	<b>16</b>
<b>2.DIRITTO</b>	Elementi di diritto del lavoro. Elementi di diritto sindacale. Elementi di contrattualistica del lavoro. Elementi di legislazione del lavoro	<b>12</b>
<b>3.INGLESE</b>	Interazioni interpersonali della vita di ogni giorno in lingua inglese. Grammatica Inglese (uso dei tempi verbali, verbi modali, Connettori, Phrasal Verbs, Articoli, Modifiers, Relativi, Gerundi ed Infiniti). Interazione nei contesti lavorativi generici in lingua inglese. Forme idiomatiche tipiche della vita dell'impresa (Curriculum vitae, lettera di accompagnamento, modulistica on-line, legislazione europea/americana in tema di ambiente, sicurezza e qualità)	<b>24</b>

<b>4. QUALITA' E SICUREZZA</b>	Formazione Generale e Specifica sulla Sicurezza ex Accordo Stato-Regioni del 21.12.2011 necessaria per consentire ai corsisti l'accesso agli stage. Legge quadro 81 2008, direttiva macchina Annex SL e struttura di alto livello. I requisiti di ISO 9001:2015 Cenni al Risk Management e ISO 31000. Sistema di Gestione Esercitazioni sull'applicazione pratica della 9001:2015 in relazione alla valutazione del rischio	<b>20</b>
<b>5.INFORMATICA</b>	Richiami sull'architettura di un calcolatore. Sistemi operativi:funzioni, differenze tra i principali SO Sistemi operativi real time. Installazione di un sistema operativo. Installazione/ disinstallazione di un programma macchine virtuali. Connessione in una rete, IP, porte, gateway, firewall sicurezza e backup. Nuove tendenze: Cloud, Artificial Intelligence, Internet of Things. Gestione informazione, applicativi di base, sistemi operativi, reti, database.	<b>30</b>
<b>6.DISEGNO MECCANICO ED ELETTRICO</b>	<p>Il disegno e le lavorazioni meccaniche: peculiarità morfologiche e modalità di rappresentazione di parti realizzate per fusione, stampaggio, piegatura, tornitura, fresatura, ecc. Quotatura: descrizione dei vari elementi della quotatura; criteri di indicazione delle quote; convenzioni</p> <p>DISEGNO MECCANICO:</p> <p>particolari di quotatura (raggi, diametri, sfere, ecc.); sistemi di quotatura (serie, parallelo, ecc.); quotatura secondo lo scopo del disegno, quotatura secondo le lavorazioni meccaniche; classificazione delle quote.</p> <p>Errori dimensionali: deviazione delle dimensioni reali da quelle nominali; errori delle parti meccaniche; tolleranze dimensionali (controllo tra due limiti, sistema ISO di tolleranze e accoppiamenti, tolleranze generali, serie e catene di quote tollerate); errori nei disegni. Errori geometrici: deviazioni delle superfici reali da quelle nominali; errori microgeometrici (rugosità): grandezze caratteristiche e rappresentazione delle indicazioni; errori macrogeometrici (tolleranze geometriche): classificazione e indicazione delle tolleranze geometriche nei disegni. Ø Filettature: tipologie unificate di filettature; rappresentazione delle filettature; tolleranze delle filettature. Organi di collegamento filettati: viti, bulloni, inserti filettati, dadi e rosette; classi di bulloneria; dispositivi anti-svitamento; rappresentazione di organi di collegamento filettati.</p> <p>Collegamenti smontabili non filettati: collegamenti albero mozzo; chiavette e linguette; spine e perni; accoppiamenti scanalati; chiavette trasversali; anelli di sicurezza o di arresto. Rappresentazione di elementi di macchine: trasmissione del moto rotatorio (ruote dentate, cinghie e pulegge, giunti); accoppiamenti rotoidali (cuscinetti radenti, cuscinetti volventi); cuscinetti volventi (tipologie, criteri di scelta); molle. Principali terminologie tecniche di settore norme CEI. Schemi elettrici per la rappresentazione di impianti</p> <p>DISEGNO ELETTRICO-ELETTRONICO:</p> <p>Simbologia impianti elettrici Tecniche di comunicazione organizzativa. Tecniche di pianificazione Tipologie di impianti elettrici.Componentistica elettrica. Disegno tecnico elettrico. Elementi di elettronica. Elementi di impiantistica civile. Elementi di impiantistica industriale. Norme tecniche di sicurezza UNI-CEI. Comitato elettrici elettrotecnico italiano.</p>	<b>26</b>

<b>7.ELEMENTI DI MECCANICA</b>	Richiami di algebra vettoriale. Riduzione di un sistema di vettori. Vincoli e gradi di libertà. Cinematica dei rigidi. Lavori virtuali. Azioni interne in un rigido all'equilibrio (Cenni) Operatore d'inerzia (cenni) Cenni di cinematica delle masse.	<b>20</b>
<b>8.ELEMENTI DI ELETTROTECNICA</b>	<p>ELETTROTECNICA: Cariche, corrente e forze elettriche: carica, densità di carica; densità ed intensità di corrente, equazione di continuità della carica; forze elettriche specifiche, campo elettrico; lavoro elettrico, tensione; forze conservative e non conservative; potenziale scalare</p> <p>Effetti dissipativi: leggi di Ohm e di Joule; resistenza elettrica; leggi costitutive; tipi di resistori</p> <p>Generatori elettrici: lavoro elettrico del campo coulombiano; comportamento a vuoto ed a carico, forze elettromotrici; misure di tensione nei generatori;</p> <p>Equazioni costitutive per i materiali dielettrici; condensatore, capacità; energia elettrostatica; bipolo condensatore; carica e scarica del condensatore</p> <p>Fenomeni magnetici: leggi di Faraday-Neumann e di Lenz, forze elettromotrici indotte e mozionali; vettori induzione magnetica, potenziale vettore magnetico; legge di Ampere, vettore campo magnetico; equazioni costitutive, isteresi magnetica;</p> <p>Comportamento di resistori, condensatori ed induttori in regime sinusoidale; generatori; impedenza, reattanza, ammettenza; sintesi serie e parallelo di impedenze ed ammettenze; principi di Kirchhoff; potenza; strumenti di misura in regime sinusoidale; teoremi sulle reti in regime sinusoidale; studio in frequenza dei bipoli passivi, risonanza serie e parallelo .</p>	<b>20</b>
<b>9.ELEMENTI DI ELETTRONICA</b>	<p>Segnali: generatori e sensori reali. Rappresentazione nel tempo e componenti in frequenza. - Circuiti: funzione di trasferimento, amplificazione ed attenuazione, impedenze, collegamenti tra circuiti. - Dispositivi Elettronici: diodo a giunzione, transistore MOS. - Elettronica Digitale: inverter e porte logiche CMOS - Elettronica Analogica: amplificatori a singolo stadio MOSFET, stadi differenziali MOS, amplificatori operazionali, reazione negativa, configurazioni invertente e non invertente,</p> <p>convertitori ADC, convertitori DAC.</p>	<b>20</b>
<b>10.ELEMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA</b>	Processi di lavorazione meccanici. Strumenti di misurazione meccanica. Strumenti e utensili per installazioni meccaniche. Tecniche di manutenzione meccanica. Tecniche di montaggio di parti metalliche. Tecnologia dei materiali. Tecnologia meccanica. Tecnologie e sistemi di lavorazione.	<b>20</b>

## 11.SISTEMI E AUTOMAZIONE

40

Introduzione all'automatica e all'ingegneria dell'automazione. Sistemi orientati; sistemi non dinamici, sistemi dinamici: forma normale e forma ingresso-uscita; equilibrio; modello lineare tangente in un punto di lavoro. Sistemi dinamici lineari tempo-invarianti: analisi nel dominio del tempo; Regolatori industriali e metodi empirici di taratura. Sistemi di controllo lineari tempo-invarianti: teoria classica; stabilità, precisione, specifiche. Sensori: attivi/passivi, parametri significativi Panoramica sensori: contatto, posizione e movimento (encoder, resolver) Azionamenti meccanici. Microcontrollori e DSP: funzione, campi di applicazione, sistemi. Caratteristiche tecniche e funzionali delle diverse tipologie di impianti per l'automazione di macchine e/o impianti

di produzione industriale. Norme CEI di riferimento per la realizzazione di sistemi di automazione. Tecniche di analisi e codifica di un processo da automatizzare mediante sistemi gestiti da PLC. Caratteristiche e modalità di funzionamento delle macchine e dell'automazione industriale.

Principi di meccanica, elettromeccanica, pneumatica ed oleodinamica applicata alle tecnologie di automazione. Principi di funzionamento, dati tecnici e caratteristiche costruttive delle tecnologie di base dell'automazione industriale. Caratteristiche funzionali e di impiego dei principali dispositivi elettromeccanici, elettronici, elettropneumatici per l'automazione industriale. Funzionamento e uso delle principali apparecchiature elettroniche per il comando, il controllo e la regolazione dei processi. Principi di funzionamento e programmazione di sistemi industriali a contenuto informatico. Tecniche di individuazione di malfunzionamenti o guasti. Criteri di dimensionamento di un quadro elettrico di potenza. Criteri per la scelta e configurazione di un PLC.

Caratteristiche tecniche e funzionali dei componenti hardware utilizzabili in un sistema di automazione. Modalità di redazione della distinta materiali. Il linguaggio di programmazione dei PLC. Tecniche di programmazione di un PLC. Tecniche per il collaudo simulato di un programma. Tecniche di collaudo. Tecniche di pianificazione degli interventi di monitoraggio e manutenzione ordinaria. Tecniche di manutenzione di un impianto automatico.

## **12.STRATEGIE DI MANUTENZIONE 4.0**

Software dedicati alla gestione delle manutenzioni di impianti, attrezzature, materiali e ricambi; Processi manutentivi e di installazione: tipologie, attività, risorse. Componentistica di impianti civili e industriali

**20**

Principi di impiantistica civile e industriale. Principali riferimenti legislativi e normativi in materia. Specifiche tecniche e funzionali dei componenti e dei dispositivi degli impianti di produzione. 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. Tecniche e procedure di smontaggio e montaggio di apparecchiature elettrico-elettroniche e dispositivi di protezione. Norme sulla sicurezza e sulla tutela ambientale negli stabilimenti industriali.

Procedure generali di collaudo e di esercizio. Caratteristiche di funzionamento e specifiche di macchine e impianti meccanici, termici, elettrici ed elettronici. Norme e procedure per la certificazione di qualità ed Enti certificatori. Diagnostica del guasto e procedure di intervento nei processi di manutenzione industriale. 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. 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. UNI 10224; UNI EN 15628; UNI 11414:2011; UNI 10366; UNI 10584; UNI 11063; UNI 11414.

## **13.INDUSTRY 4.0 SMART FACTORY**

Presentazione dello scenario sull'Industry 4.0. Le principali caratteristiche della Quarta Rivoluzione Industriale. La persona al centro della Rivoluzione: i 6 elementi fondamentali. Misurazione del livello di Orientamento all'Industry 4.0 della propria Organizzazione.

**12**

**14.PROGRAMMAZIO-  
NE CNC**

Cenni di metallurgia e richiamo fondamentali di disegno meccanico; le tipologie di utensili da taglio, loro caratteristiche geometriche e parametri di taglio.

**20**

Programmazione in linguaggio ISO: riferimenti (assi ed origine), zero macchina e zero pezzo, la grammatica del linguaggio ISO, impostazione coordinate, il presetting degli utensili, le metodologie di programmazione e specifici linguaggi di programmazione.

La programmazione bordo macchina.

<b>TOTALE AULA</b>		<b>300</b>
<b>STAGE</b>	Da stabilirsi in relazione al tipo d'azienda e profilo d'inserimento.	<b>200</b>
<b>TOTALE</b>		<b>500</b>