

PROGETTO COFINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA

Regione Liguria – Programma Regionale Fondo Sociale Europeo + 2021-2027
Priorità 2 – Istruzione e Formazione – Obiettivo Specifico 4.6 (OS f)

Progetto approvato da Regione Liguria con Decreto del Dirigente 4673 del 19/6/2026

FONDAZIONE “Istituto tecnologico superiore ITS La Spezia per il Made in Italy”

AREA MECCATRONICA – Navale – Nautica

ITS Academy La Spezia per il Made in Italy



3° CORSO ITS TECNICO SUPERIORE PER L'AUTOMAZIONE E LA ROBOTICA INDUSTRIALE

Produzione manifatturiera/ meccatronica avanzata per l'innovazione dell'industria dell'acciaio

OBIETTIVI	Il corso si propone di formare figure altamente specializzate nella progettazione e programmazione di sistemi meccatronici, robotici e di automazione per i diversi sistemi produttivi.
ATTESTATO RILASCIATO	Diploma di specializzazione per le tecnologie applicate (ai sensi dell'art. 5, comma 2, lettera a), della legge 15 luglio 2022, n. 99 – “Istituzione del Sistema terziario di istruzione tecnologica superiore”) legalmente riconosciuto a livello nazionale, corrispondente al 5° livello Europeo EQF con certificazione
DESTINATARI	n. 25 soggetti di cittadinanza europea o cittadini di Paesi terzi purché titolari di regolare permesso di soggiorno UE, occupati, inoccupati o disoccupati, in possesso di DIPLOMA DI SCUOLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO, oppure un DIPLOMA QUADRIENNALE DI ISTRUZIONE E FORMAZIONE PROFESSIONALE unitamente a un certificato di specializzazione tecnica superiore ottenuto al termine di un corso di almeno 800 ore, e ai possessori di TITOLO DI STUDIO CONSEGUITO ALL'ESTERO per i quali si richiede dichiarazione di valore (rilasciata all'Ambasciata/Consolato Italiano del paese di provenienza) o Attestato di comparabilità (rilasciata dal Centro ENIC NARIC Italiano CIMEA) o se in possesso dichiarazione di equipollenza.
DURATA	4 semestri – 2000 ore di cui 1200 ore di teoria (almeno il 60% tenute da docenti provenienti dal mondo del lavoro e delle professioni) e 800 ore di stage in azienda.
LA FIGURA PROFESSIONALE NAZIONALE (sintesi)	6.2.1 “TECNICO SUPERIORE PER L'AUTOMAZIONE E LA ROBOTICA INDUSTRIALE” Produzione manifatturiera/ meccatronica avanzata per l'innovazione dell'industria dell'acciaio - Il Tecnico superiore opera nella progettazione e programmazione di sistemi meccatronici, robotici e di automazione per i diversi sistemi produttivi. Ne cura la realizzazione, l'assemblaggio, la programmazione, l'installazione, la manutenzione, il collaudo e lo sviluppo, anche presso l'utilizzatore finale. E' in grado di gestire i processi informativi, le tecniche di controllo qualità e di testing finale, di applicare procedure di progettazione e

simulazione di produzione con tecniche digitali e di adottare i criteri del Product Lifecycle Management (PLM) e della sostenibilità del prodotto-processo.

Figura professionale

IL "TECNICO SUPERIORE PER L'AUTOMAZIONE E LA ROBOTICA INDUSTRIALE" **Produzione manifatturiera/ mecatronica avanzata per l'innovazione dell'industria dell'acciaio**

FIGURA PROFESSIONALE

Il Tecnico superiore opera nella progettazione e programmazione di sistemi mecatronici, robotici e di automazione per i diversi sistemi produttivi. Ne cura la realizzazione, l'assemblaggio, la programmazione, l'installazione, la manutenzione, il collaudo e lo sviluppo, anche presso l'utilizzatore finale. E' in grado di gestire i processi informativi, le tecniche di controllo qualità e di testing finale, di applicare procedure di progettazione e simulazione di produzione con tecniche digitali e di adottare i criteri del Product Lifecycle Management (PLM) e della sostenibilità del prodotto-processo.

In particolare gli allievi, al termine del corso, saranno in grado di:

- Progettare sistemi mecatronici e linee di automazione nei diversi settori industriali
- Definire la componentistica di sistema
- Programmare sistemi automatici, robotici e di controllo
- Applicare tecniche di prototipazione rapida (RP) e di simulazione (FEM)
- Installare e collaudare sistemi mecatronici presso il cliente
- Gestire e programmare la manutenzione dei sistemi mecatronici
- Implementare tecniche di controllo qualità dei processi e dei prodotti
- Configurare infrastrutture hardware industriali
- Configurazione sistemi di controllo delle macchine industriali
- Gestire la sensoristica e i sistemi di controllo industriale
- Utilizzare tecnologie industriali immersive e virtualizzate
- Utilizzare i software per la gestione della produzione industriali (SCADA, MES, ERP)
- Gestire reti industriali IT/OT e IIoT
- Applicare tecniche di testing, trouble shooting e ottimizzazione dei sistemi
- Gestire attività di teleassistenza e diagnostica da remoto
- Applicare tecniche di Industrial cybersecurity

Gli allievi selezionati alterneranno le 1.200 ore di didattica tra ore d'aula ed ore di laboratorio pratico. Il percorso prevede anche la realizzazione di 800 ore di tirocinio curriculare che saranno effettuate nelle industrie di settore.

Il Corso si propone di sviluppare le seguenti attività (sintesi), per un totale di 2000 ore:

CORSO ITS TECNICO SUPERIORE PER L'AUTOMAZIONE E LA ROBOTICA INDUSTRIALE **Produzione manifatturiera/ mecatronica avanzata per l'innovazione dell'industria dell'acciaio**

PIANIFICAZIONE DIDATTICA

MODULO	CONTENUTO
1° MODULO – COMPETENZE DI BASE E TRASVERSALI - 296 ORE	<i>Inglese tecnico</i>
	<i>Elementi base di matematica, fisica e chimica</i>
	<i>Sicurezza sui luoghi di lavoro</i>

	Gestione dei processi in Qualità
	Gestione ambientale
	Organizzazione aziendale
	Soft Skill
	Digital skill: ICT
	Tecnologie abilitanti industria 4.0
2° MODULO – COMPETENZE PROFESSIONALI DI BASE - 180 ORE	Processi produttivi aziendali
	Fondamenti di meccanica applicata
	Principi base di elettronica / elettrotecnica
	Lettura disegno tecnico industriale
	Progettazione CAD / CAM – TOPSOLID
	Modellazione e virtual prototyping
	Software per la gestione della produzione ERP-MES
3° MODULO – ELETTRONICA, AUTOMAZIONE INDUSTRIALE E PROGRAMMAZIONE PLC - 312 ORE	Elettronica industriale
	Progettazione CAD elettrica ed elettronica
	Sistemi elettrici ed elettronici per applicazioni navali
	Sensori
	Attuatori
	Strumenti di misura industriale
	Pneumatica ed Elettropneumatica
	Oleodinamica e Fluidodinamica
	Controllo configurazione
	Programmazione PLC – linguaggi di programmazione
	Modelli per l'automazione e Controlli predittivi
	Elementi di base dei Linguaggi di programmazione
	Visual Studio, C#, Python, XML, VB.NET
4° MODULO – SVILUPPO COMPETENZE DIGITALI - 240 ORE	SQL Server – MYSQL
	Sistemi operativi: Windows – Linux
	Programmazione Switch e Router CISCO
	Industrial IoT, teleassistenza e diagnostica da remoto
	Cyber Security
	Programmazione robot industriali
	Sistemi mecatronici e linee automatizzate
5° MODULO – ROBOTICA E INNOVAZIONE DIGITALE – 172 ORE	Tecniche di prototipazione rapida e di simulazione
	Intelligenza artificiale – Machine Learning
	Realtà aumentata: Metaverso e visori 3D
	Scanner e stampe 3D

TOTALE ORE ATTIVITÀ FORMATIVA D'AULA	1.200
TOTALE ORE TIROCINIO CURRICOLARE / STAGE AZIENDALE	800
TOTALE	2.000

DETTAGLIO DEI CONTENUTI

<u>MODULO 1</u>	
COMPETENZE DI BASE E TRASVERSALI	296 ore

<u>MODULO 1 ARGOMENTO 1</u>	
Inglese tecnico	40 ore

Nomenclatura meccanica, elettronica e mecatronica
 Conversare al telefono, incontro di lavoro, e-mail
 Business English

Impostazione e sviluppo lettere commerciali
Terminologia aziendale

MODULO 1 ARGOMENTO 2

Elementi base di matematica, fisica e chimica

20 ore

Sistemi di equazioni – Sistemi di equazioni lineari – (matrici e determinanti - cenni)
Elementi di goniometria e trigonometria- Equazioni goniometriche -Risoluzione di triangoli rettangoli e qualunque
Funzioni (funzione elementare- funzione composta – funzione inversa- funzioni algebriche e trascendenti – funzioni
goniometriche – funzione esponenziali e logaritmica)
Equazioni esponenziali e logaritmiche
Numeri complessi
Elementi di probabilità e statistica
Termodinamica
Trasformazioni termodinamiche
Trasmissione del calore
Proprietà chimico-fisiche dei metalli e delle leghe metalliche
Metallografia - struttura dei metalli e delle leghe metalliche

MODULO 1 ARGOMENTO 3

Sicurezza sui luoghi di lavoro

52 ore

FORMAZIONE GENERALE – 4 ore

Concetti di rischio; Danno; Prevenzione; Protezione; Organizzazione della prevenzione aziendale; Diritti, doveri e sanzioni per i vari soggetti aziendali; Organi di vigilanza, controllo e assistenza

FORMAZIONE SPECIFICA RISCHIO ALTO – 16 ore

Meccanici generali; Elettrici generali; Macchine; Attrezzature; Rischi chimici; Rischi cancerogeni; Rischi biologici; Rumore; Vibrazione; Radiazioni; Microclima e illuminazione; Videoterminali; DPI ; Ambiente di lavoro; Rischi psicosociali (Stress lavoro correlato – Burn out – Mobbing; Movimentazione manuale dei carichi; Segnaletica; Emergenze; Incidenti e infortuni mancati

MODULO A (ASPP-RSPP) – 32 ore

L'approccio alla prevenzione nel d.lgs n.81/2008 - Il sistema legislativo norme di riferimento - Il sistema istituzionale della prevenzione -Il sistema di vigilanza e assistenza -I soggetti del sistema di prevenzione - Il processo di valutazione dei rischi - Le ricadute applicative - La gestione delle emergenze - La sorveglianza sanitaria - Gli istituti relazionali

MODULO 1 ARGOMENTO 4

Gestione dei processi in Qualità – Processi di miglioramento

16 ore

La politica, gli obiettivi il manuale per la Qualità
Il Sistema Qualità: ruoli e responsabilità
Le Norme della serie UNI EN ISO 9000 e la normativa tecnica
Il percorso per l'ottenimento della Certificazione
Sistemi per la gestione della Qualità
Il controllo dei processi produttivi per la realizzazione dei prodotti
Il monitoraggio dei prodotti e dei processi
La soddisfazione del cliente
Le verifiche ispettive interne

MODULO 1 ARGOMENTO 5

Gestione ambientale – Processi di miglioramento

12 ore

Individuazione degli aspetti e degli impatti ambientali presenti

Panorama dei requisiti legali applicabili
Sistemi di gestione ambientale (es. ISO 14001:2015)
Principi di sostenibilità
Strumenti di misura di economia circolare

MODULO 1 ARGOMENTO 6

Organizzazione aziendale

36 ore

ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

16 ore

Gli operatori economici
L'impresa ed il mercato di riferimento
Il sistema Azienda e tipologie d'impresa
Modelli di cultura organizzativa e tipologie di strutture organizzative
Le funzioni aziendali
Visite in aziende

ECONOMIA D'IMPRESA

20 ore

L'impresa come organismo economico
Classificazione dei costi
Il budget - cenni di impostazione
Controllo dei costi
Sistemi di rilevazione dei costi: esercitazione pratica

MODULO 1 ARGOMENTO 7

SOFT SKILL

40 ore

Teamworking

12 ore

Teambuilding e teamworking: due competenze diverse
Gruppo e team
Ruoli delle risorse all'interno del team
Obiettivo: definizione chiara e caratteristiche
Comunicazione e strategia vs obiettivo
Atteggiamento assertivo nel team
Punti di forza ed aree di miglioramento dei membri del team
Teamwork in company cultures

Tecniche di negoziazione

4 ore

Comunicazione efficace come primo strumento relazionale
Assertività negoziale
Grafico negoziazione: relazione e contenuto
Conflitto, contrasto e divergenza
Win win come risoluzione del conflitto
Tecnica del brainstorming e dei 6 cappelli per pensare e negoziare

Analisi delle situazioni e problem solving

12 ore

Osservazione e giudizio
Capacità di analizzare come skill
Mentalizzazione delle situazioni
Mappe mentali come strumento di gestione ed analisi
Definizione personale di "problema"
Tecniche e strumenti di problem solving analitiche e creative

Flessibilità di pensiero ed innovazione

12 ore

Definizione ed uso del "6 cappelli per pensare"
 Il pensiero laterale
 Flessibilità di pensiero e basi di neuroscienze
 Innovazione e motivazione
 Capacità di pensiero creativo: esercitazioni
 Etica, Diritti Fondamentali, RSI
 Parità di genere, diversità e inclusione

MODULO 1 ARGOMENTO 8

Digital skill: ICT40 ore

Office Automation: Excel, Access
 Strumenti di lavoro di rete: Internet, Intranet, Outlook
 Impostazione fogli di lavoro
 Integrazione tools
 Esercitazioni pratiche
 Recuperare informazioni online - browser - motori di ricerca - feed (RSS)
 Strumenti di archiviazione (Locale, Sistemi Cloud)
 Lavorare in Rete
 Creazione e gestione di contenuti con strumenti di collaborazione condivisione file (Google Drive - Dropbox)
 Servizi online
 Sistemi di sicurezza (firewall - antivirus)

MODULO 1 ARGOMENTO 9

Tecnologie abilitanti Industria 4.0

40 ore

Cloud manufacturing
 Additive manufacturing / 3D printing
 Realtà aumentata
 IoT - Internet of Things
 Wearable technologies
 Big data e analytics
 Horizontal & vertical integration

MODULO 2

COMPETENZE PROFESSIONALI DI BASE

180ore

MODULO 2 ARGOMENTO 10

Processi produttivi aziendali e programmazione della produzione

24 ore

Programmazione e pianificazione, il processo di progettazione, la funzione approvvigionamenti e acquisti
 Configurazione ciclo di lavorazione e del processo produttivo
 Criteri per la gestione dei tempi e delle risorse della produzione
 La distinta base - Dati tecnici del prodotto
 Pianificazione dei fabbisogni: i sistemi MRP e MRP2
 Tipologie e criteri di determinazione dei layout produttivi
 Schedulazione e gestione operativa (ordini di lavoro)
 Tecnologie di produzione e automazione di processo

MODULO 2 ARGOMENTO 11

Fondamenti di meccanica applicata

24 ore

Accoppiamento motore-carico
 Riduttori e moltiplicatori di giri
 Tipologie di sistemi di trasmissione di potenza
 Sistemi di sollevamento ed attuazione a fune

MODULO 2 ARGOMENTO 12

Principi base di elettronica / elettrotecnica

24ore

Le grandezze elettriche fondamentali: tensione e corrente
Circuiti in corrente continua e circuiti in corrente alternata
Macchine elettriche e introduzione ai circuiti elettronici
Componenti circuitali passivi (resistenza, condensatore)
Potenza elettrica
Tensione alternata, corrente, valori efficaci, fase
Potenza in corrente alternata (reale, apparente) rifasamento
Generatori elettrici in continua ed in alternata
Componenti per quadristica (voltimetri, amperometri, trasformatori, relais, teleruttori, interruttori termici e magnetotermici, differenziali, filtri)

MODULO 2 ARGOMENTO 13

Lettura del Disegno tecnico industriale

20 ore

La normativa UNI nel disegno tecnico
Vista di proiezioni e sezioni
Proiezioni ortogonali nel sistema europeo e cenni sul sistema americano
Cenni sui materiali e loro indicazione sui disegni
Linee e tratteggi - Scale dimensionali, Sistemi di Quotatura (lineare, angolare, serie, raggi, smussi, etc.)
Sezioni: rappresentazioni ed interpretazione
La rappresentazione delle principali lavorazioni meccaniche (Forature, filettature, svasature, conicità, ecc..)
Gole di scarico, smussi, raccordi
Filettature e loro rappresentazione
Ruote dentate ed ingranaggi
Organi di collegamento e Sistemi di quotatura
Rugosità
Tolleranze dimensionali ISO - Tolleranze geometriche
Rappresentazione schematica delle saldature

MODULO 2 ARGOMENTO 14

Software di progettazione CAD / CAM – TOPSOLID

36 ore

Funzioni principali CAD
Ambienti software di CAD più utilizzati
Applicazione di comandi principali, i comandi di disegno e di modifica nella realizzazione di disegni
Esecuzione e correzione di un disegno in ogni sua fase
Interfacce grafiche (CREO – TOPSOLID)
Progettazione 3D

MODULO 2 ARGOMENTO 15

Modellazione e virtual prototyping

36ore

Prototipazione virtuale: realizzazione e funzionalità
Ruolo e tecniche di simulazione nello sviluppo prodotto
Modellazione e prototipi virtuali
I Digital twin - simulazioni in esercizio

MODULO 2 ARGOMENTO 16

Software per la gestione della produzione (ERP – MES)

16 ore

Manufacturing Execution Systems (MES): definizione e modelli; Who's Who in MES.
Funzioni primarie in MES: interfaccia con il sistema di pianificazione; ordini di lavorazione; gestione delle stazioni di lavoro; gestione delle giacenze e dei materiali; movimentazione dei materiali; raccolta dati; gestione delle eccezioni; metodi e strumenti per lo scheduling; esempi di scheduling su singola macchina e su più macchine
Tecnologie nei MES

Sistemi MRP, MRPII e ERP: definizione e modelli (Make to Order, Make to Stock); introduzione a problemi di base a livello di pianificazione; controllo delle giacenze; predizione della domanda; problemi di lottizzazione della distribuzione in modalità push, pull o mista push/pull.

Dimostrazione di sistemi ERP ed interazione con MES da parte di sviluppatori di tali tecnologie

MODULO 3		
ELETTRONICA, AUTOMAZIONE INDUSTRIALE E PROGRAMMAZIONE PLC 312ore		
MODULO 3 ARGOMENTO 17		
Elettronica industriale		28 ore

Elettrotecnica di base;
 Induzione elettromagnetica;
 Circuiti trifase;
 Sistemi di distribuzione dell'energia elettrica negli impianti;
 Impianti di terra e Rischi della corrente elettrica;
 Protezione contro i contatti diretti e indiretti;
 Quadro elettrico di distribuzione e telecontrollo
 Celle solari, Diodi (rettificatori PN. Schottky MN)
 Transistori bipolari e circuiti di pilotaggio / uso (amplificatori, drivers, PWM)
 Transistori MOS e circuiti di pilotaggio / uso (amplificatori, drivers, PWM)
 SCR, IGBT e circuiti di pilotaggio / uso
 Amplificatori operazionali
 Calcolatori HW e software (per real time e PLC)

MODULO 3 ARGOMENTO 18		
Progettazione CAD elettrica ed elettronica		40 ore

Navigazione nell'ambiente operativo e nell'interfaccia di AutoCAD Electrical
 Visualizzazione degli oggetti di AutoCAD Electrical
 Flussi di lavoro principali nella progettazione elettrica
 Utilizzo dedicato dei Layer per le informazioni di AutoCAD Electrical
 Creazione, modifica dei Blocchi dei componenti elettrici
 Utilizzo arricchito degli Attributi e della Gestione Progetti - Elenco dei disegni di un progetto
 Funzionalità ed utilizzo dei Fili e dei Diagrammi, Cablaggi con fili in modalità da punto a punto, Numerazione dei fili e direttrici dei numeri di filo
 Segnali origine / destinazione, Inserimento di componenti
 Utilizzo e gestione dei Connettori, Morsetti, morsetti multilivello (multipli), e ponticelli
 Creazione e riutilizzo di Circuiti, Circuiti multifase, Generatore Circuiti, Creazione di un layout del quadro
 Uso dello strumento Guide DIN e di Modifica Morsettiera
 Uso dei file di supporto, file e percorsi di riferimento
 Impostazioni, Modelli, Configurazione di AutoCAD Electrical
 Simboli dello schema - Il sistema dei menu icone
 Gestione dei database di catalogo, Modifica del database di schema
 Utilizzo di moduli PLC
 Contrassegni I/O PLC basati sugli indirizzi
 Creazione di disegni di I/O PLC dai fogli di calcolo

MODULO 3 ARGOMENTO 19		
Sistemi Elettrici ed Elettronici per Applicazioni Navali		24 ore

Fondamenti di elettrotecnica ed elettronica industriale
 Dispositivi elettrici, elettronici e componenti di potenza
 Strumentazione di misura e diagnostica
 Sicurezza elettrica e impianti industriali
 Standard normativi

	<u>MODULO 3 ARGOMENTO 20</u>	24 ore
--	-------------------------------------	---------------

Sensori

Fondamenti e Principi dei Sensori

Introduzione ai sistemi sensoriali
 Principi fisici fondamentali della sensoristica
 Classificazione dei sensori
 Parametri di prestazione (accuratezza, risoluzione, linearità, isteresi, ecc.)
 Caratteristiche statiche e dinamiche
 Calibrazione, taratura e tracciabilità metrologica
 Sensori di Temperatura
 Termocoppie: principi, tipi, errori e applicazioni
 Sensori resistivi: PT100, PT1000 - principi di funzionamento e calibrazione
 Sensori a semiconduttore: PTC e NTC - curve caratteristiche e usi pratici
 Metodi di misura, strumenti, errori e compensazione
 Sensori di Posizione
 Encoder rotativi e lineari: principi, tipi incrementali e assoluti
 Tecnologie di rilevamento: ottici, magnetici, induttivi
 Introduzione ai resolver: principio magnetico, struttura, differenze con encoder
 Parametri tecnici, interfacce e comunicazioni digitali
 Diagnostica e manutenzione base
 Celle di Carico
 Principi di funzionamento delle celle di carico
 Tipologie (estensimetriche, idrauliche, pneumatiche, piezoelettriche)
 Circuiti di misura e condizionamento segnali
 Errori di misura e taratura
 Applicazioni e casi studio
 Sensori Elettro-Ottici
 Spettro elettromagnetico e principi di rilevazione ottica
 Banda visibile e uso di sensori CCD/CMOS
 Infrarosso MWIR e LWIR: principi fisici e applicazioni
 Sensori Laser per Telemetria
 Tecnologie laser per misure di distanza e posizione
 Tipologie di misura
 Sistemi Inerziali
 Sensori inerziali: accelerometri, giroscopi, IMU
 Principi di funzionamento e tecnologie attuali
 Applicazioni in dinamica e robotica

	<u>MODULO 3 ARGOMENTO 21</u>	32 ore
--	-------------------------------------	---------------

Attuatori

Apparati di fluidodinamica
 Sistemi di pompaggio dei fluidi e loro attuazione
 Pompe elettriche, endotermiche, pneumatiche, oleodinamiche
 Attuatori per la gestione dei fluidi
 Valvole meccaniche, elettriche, pneumatiche e oleodinamiche
 Principi fisici di funzionamento delle principali macchine elettriche
 Introduzione alle macchine elettriche a corrente continua
 Introduzione ai motori sincroni a magneti permanenti
 Introduzione ai motori asincroni ad induzione
 Accenni su architetture di controllo delle principali macchine elettriche
 Accenni su sensori per il controllo delle principali macchine elettriche
 Accenni su azionamenti per il controllo delle principali macchine elettriche
 Accenni su riduttori e sistemi di riduzione

<u>MODULO 3 ARGOMENTO 22</u>
Strumenti di misura industriale 12 ore

Principi base della misura
 Strumenti di misura elettrici ed elettronici
 Tecniche di misura delle grandezze fisiche industriali
 Sensoristica industriale
 Tecnologie di misura avanzate
 Sicurezza nelle misure e nell'utilizzo della strumentazione
 Applicazioni industriali della strumentazione di misura
 Metodi di controllo non distruttivo delle giunzioni saldate e loro applicazioni:
 Esame Radiografico
 Esame con Ultrasuoni
 Esame Magnetoscopico
 Esame con Liquidi Penetranti
 Esame visivo
 Strumenti di misura nel sistema di controllo qualità:
 Verifiche metrologiche periodiche
 Certificazione
 Gestione e Rintracciabilità.

<u>MODULO 3 ARGOMENTO 23</u>
Pneumatica ed Elettropneumatica 28 ore

Produzione dell'aria compressa e i compressori;
 Impianti di distribuzione;
 Componenti pneumatici, simbologia e rappresentazione;
 Tecniche dei comandi;
 Rappresentazione grafica di sequenze operative e movimentazione;
 Componenti;
 Attuatori e valvole: funzionamento e tecniche di manutenzione;
 Regolatori di pressione a comando proporzionale e loro applicazioni;
 Tipi di segnali e loro classificazione;
 Controlli di posizione;
 Tipologie di circuiti elettropneumatici;
 Controllo con PLC;
 Cablaggi;
 Installazione e messa in servizio di sistemi pneumatici;
 Sistemi digitali e reti di comunicazione industriali;
 Guida alla ricerca delle cause più frequenti d'irregolare funzionamento e rimedi possibili.

<u>MODULO 3 ARGOMENTO 24</u>
Oleodinamica e Fluidodinamica 20 ore

Principi e fondamenti di fluidodinamica;
 Composizione di un circuito oleodinamico;
 Rappresentazioni schematiche e simbologia CETOP;
 Pompe e motori a cilindrata fissa e regolabile;
 Cilindri;
 Valvole direzionali, controllo pressione e portata, valvole di sequenza, bilanciamento, unidirezionali pilotate e non;
 Attuatori;
 Accumulatori idraulici e sistemi di precarica;
 Filtri-accessori, mezzi di collegamento utilizzati;
 Fluidi idraulici: tipologie, caratteristiche fisico-chimiche ed impiego;

Contaminazione dei fluidi e sistemi di filtraggio;
 Lettura ed interpretazione di schemi funzionali;
 Circuiti base fondamentali;
 Analisi di circuiti industriali;
 Tecniche di comando e d'utilizzo dei componenti;
 Rilevamento pressione: manometri e pressostati;
 Guida alla ricerca delle cause più frequenti d'irregolare funzionamento e rimedi possibili.
 Simulazioni FLUIDISM

MODULO 3 ARGOMENTO 25

Controllo della configurazione

8 ore

Gestione delle versioni e delle modifiche nei sistemi automatizzati,
 configurazione e parametrizzazione dei dispositivi di automazione
 standard e normative per il controllo della configurazione.

MODULO 3 ARGOMENTO 26

Programmazione PLC – Linguaggi di programmazione

64 ore

Principi di organizzazione del software (istruzioni e funzioni fondamentali)
 Architettura e principio di funzionamento dei Controllori programmabili (PLC)
 Elementi di componentistica hardware del PLC
 Principi di organizzazione del software di programmazione
 Linguaggi di programmazione, istruzioni e funzioni principali
 Tecniche per la realizzazione di programmi applicativi
 Funzioni di gestione e trasmissioni dati tramite rete locale o bus di campo
 Ambiente di sviluppo dei programmi; modalità e dispositivi di programmazione, comandi dell'ambiente di sviluppo per la
 programmazione e il debug dei programmi
 Tecniche di realizzazione dei programmi PLC
 Struttura del programma, Funzioni, blocchi funzionali, blocchi dati e istruzioni Linguaggio di programmazione: scambio dati
 tramite reti di comunicazione

MODULO 3 ARGOMENTO 27

Modelli per l'automazione industriale e Controlli predittivi

32 ore

Modelli a tempo discreto e a tempo continuo
 Ottimizzazione dello scheduling dei processi
 Algoritmi di intelligenza artificiale per la manutenzione predittiva
 Modelli per la predizione
 Indicatori di prestazione della predizione
 Model predictive controllers

MODULO 4

SVILUPPO COMPETENZE DIGITALI

240 ore

MODULO 4 ARGOMENTO 28

Elementi di base dei Linguaggi di programmazione

20 ore

I linguaggi procedurali e le loro istruzioni base
 I linguaggi orientati agli oggetti
 Input / output
 Esempi di algoritmi base: selezione, ordinamento all'interno di liste

MODULO 4 ARGOMENTO 29

Suite Visual Studio – Programmazione C# - Vb. NET – ASP.NET - XML - PYTHON

80 ore

Esempi di creazione di applicazioni front-end
 Interazione con basi di dati e con applicazioni back-end

Descrizione dell'ambiente di sviluppo
 Comandi principali
 Applicazione di test
 Link di librerie dinamiche
 Aspetti di configurazione dell'ambiente di sviluppo
 Pubblicazione di un'applicazione
 Termini di base
 Approccio alla programmazione orientata agli oggetti
 Applicazione di test
 Logica e algoritmi
 Elementi fondamentali del linguaggio
 Strutture dati
 Gestione ed utilizzo dei file XML (EXtensible Markup Language)
 Programmazione in Python:
 Installazione e configurazione di Python
 Interprete Python e L'IDLE
 Variabili e tipi di dati (numeri, operatori logici, stringhe, tuple, liste, dizionari, set e frozenset)
 Programmazione (istruzioni condizionali, cicli, funzioni principali, gestione delle eccezioni, file, moduli, package)
 Programmazione ad oggetti (Classi, Ereditarietà, Metodi speciali e Overloading degli operatori)
 Framework
 Interfaccia con i database, multithreading e file JSON

MODULO 4 ARGOMENTO 30

Database – SQL Server – MYSQL

40 ore

Le basi di dati relazionali
 Il linguaggio SQL
 Gli applicativi SQL Server e MYSQL
 Esempi di creazione di applicazioni back-end
 Concetti chiave del database
 Linguaggi del database
 Oggetti di database comunemente usati
 Configurazione di un database
 Database di esempio
 Procedure e Jobs di un database

MODULO 4 ARGOMENTO 31

Sistemi operativi: WINDOWS – LINUX

32 ore

L'architettura di un sistema operativo
 Principali comandi e funzionalità Windows
 Principali comandi e funzionalità Linux

MODULO 4 ARGOMENTO 32

Programmazione Switch e Router CISCO

20 ore

Il concetto di rete informatica
 Gli apparati e le loro funzioni all'interno di una rete dati
 Gli switch managed e unmanaged, differenze e configurazione
 I router, configurazione di base

MODULO 4 ARGOMENTO 33

Industrial IOT - Teleassistenza e diagnostica da remoto

32 ore

Introduzione internet delle cose
 Protocollo mqtt
 Introduzione elettronica digitale
 Introduzione hardware di prototipazione (Arduino-Raspberry)
 Kit di sensori e attuatori

	<u>MODULO 4 ARGOMENTO 34</u>	16 ore
--	-------------------------------------	---------------

Cyber Security

Concetti di base di crittografia
 La crittografia a chiave pubblica
 Firma digitale
 Modalità di creazione password per accesso a siti web
 Trasmissione di informazione crittografata da siti web
 Concetti di base di ISO27001

	<u>MODULO 5</u>	172 ore
--	------------------------	----------------

ROBOTICA E INNOVAZIONE INDUSTRIALE

	<u>MODULO 5 ARGOMENTO 35</u>	32 ore
--	-------------------------------------	---------------

Programmazione di base Robot industriali

Robot industriali e manipolatori ad automazione rigida; Vettori e matrici; Rotazioni e traslazioni.
 Descrizione dei giunti; Cinematica; Dinamica.
 Simulazione di un sistema articolato.
 Programmazione.
 Componenti meccanici; Sicurezza nelle isole robotizzate.
 Introduzione alla robotica industriale; L'autoapprendimento nei robot antropomorfi.
 La manipolazione nei robot antropomorfi.

	<u>MODULO 5 ARGOMENTO 36</u>	16 ore
--	-------------------------------------	---------------

Sistemi mecatronici e linee di automazione industriale

Introduzione sull'automazione industriale / navale
 Generalità sui layout delle celle di lavoro per automazione industriale /navale
 Principali architetture di robot industriali
 Tipologie di attuatori elettrici, pneumatici, idraulici per l'automazione industriale
 Fondamenti di controllo automatico (loop di controllo in posizione di un motore elettrico)

	<u>MODULO 5 ARGOMENTO 37</u>	44 ore
--	-------------------------------------	---------------

Tecniche di prototipazione rapida (RP) e di simulazione (FEM)

Le principali difficoltà della progettazione
 La classificazione dei problemi tecnici
 Le tecniche e gli strumenti per la modellazione di un problema in modo sistematico
 Introduzione alla teoria TRIZ
 Le tecniche per gestire i requisiti di progetto
 Strumenti di riformulazione del problema in termini di contraddizione
 Strumenti per la generazione di idee
 Applicazione integrata degli strumenti e esercitazioni su casi industriali
 Prototipazione virtuale
 Ruolo della modellazione nei sistemi grafici per la progettazione e la simulazione
 Tecnologie per la modellazione geometrica di corpi rigidi
 Modellazione physically-based
 Il ruolo della modellazione e della simulazione nelle fasi di progettazione: aspetti funzionali, modellazione parametrica, modellazione knowledge-based
 Prototipo virtuale: realizzazione e funzionalità
 Ruolo e tecniche di simulazione nello sviluppo prodotto
 Aspetti estetici e tecnologie di rendering
 Modellazione e prototipi virtuali
 I Digital twin - simulazioni in esercizio

Meccanismi e trasmissioni:

Trasmissioni idrostatiche, Trasmissioni per applicazioni industriali, Camme, Sistemi articolati

Simulazioni F.E.M.

INNOVATION LAB

80 ore

MODULO 5 ARGOMENTO 38

Intelligenza artificiale – Machine Learning

40 ore

Introduzione all'intelligenza Artificiale – Machine Learning

Il modulo fornisce una introduzione ai concetti fondamentali della disciplina del Machine Learning, l'approccio più allo stato dell'arte nell'Intelligenza artificiale. Verranno introdotti i concetti di base relativi a:

- vettori multidimensionali e iperpiani, probabilità, statistica e ottimizzazione
- i problemi canonici di Pattern Recognition: classificazione, regressione, clustering, mapping
- tecniche classiche
- reti neurali e deep learning

Algoritmi di Machine Learning mediante Python

Applicativi con l'uso del linguaggio Python e delle più diffuse librerie.

Complementi metodologici:

- metodo di lavoro del Machine Learning
- valutazione delle performance nei problemi canonici
- problemi specifici in relazione alla dimensionalità e cardinalità dei dati

Attività pratiche:

- esecuzione di esercizi guidati e demo attraverso Jupyter notebooks
- produrre semplici programmi di Machine Learning in Python
- trattamento dei dati (pandas)
- realizzazione di reti neurali in Python (numpy)
- uso e realizzazione di reti neurali deep in Python (keras)
- visualizzazione (matplotlib)

MODULO 5 ARGOMENTO 39

Realtà aumentata: Metaverso e visori 3D

16 ore

Introduzione alle tecnologie immersive: definizioni, esempi ed ambiti di applicazione.

Virtual reality,

Augmented reality,

Extended reality,

Il mercato hardware attuale. dispositivi per ar e vr: fattori maggiormente influenti per la diffusione di hardware specifico.

Problematiche legate alla vr e relative soluzioni

Rendering statico e rendering real-time: analogie e differenze. elementi di ottimizzazione per il real-time rendering

Analisi delle interfacce e dei possibili output: test dal vivo con visori

MODULO 5 ARGOMENTO 40

Scanner e stampe 3D

24 ore

Il modello 3D

Ciclo di prototipazione: dall'idea al modello

Il modello virtuale: dal download di modelli da Internet, alla scansione in 3D, alla modellazione

Prove pratiche di scansione e modellazione 3D

La tecnologia

Caratteristiche che distinguono le macchine per la fabbricazione: tecnologia additiva e tecnologia sottrattiva

Pro e contro delle diverse tecnologie di fabbricazione additiva

Focus sulla tecnologia a fusione di filamento

La stampa 3D e le stampanti

Software di pre-stampa: verifica e preparazione del modello 3D per la stampa

Interazione con i macchinari e prove pratiche di stampa

Materiali e componenti di una stampante 3D

TIROCINIO CURRICOLARE**MODULO 6****800 ore****STAGE Professionalizzante / TIROCINIO CURRICOLARE****800 ore**

Modalità di svolgimento degli Stage / Tirocini curricolari

L'attività di stage prevede l'inserimento individuale dei partecipanti in aziende di settore.

I partecipanti saranno affiancati da personale esperto, che consentirà loro di verificare e approfondire le conoscenze e le competenze tecniche gestionali acquisite nei moduli d'aula.

Le attività si svolgeranno in sedi, cantieri ed impianti specifici. Gli allievi saranno dotati di strumenti adeguati allo svolgimento dell'attività professionale, tra cui anche i DPI