



Titolo del corso

Tecnico Superiore in sistemi meccatronics

Profilo del corso

Il Tecnico superiore in sistemi meccatronics opera nella progettazione e nell'industrializzazione del sistema meccatronics di macchine agricole, per il sollevamento e la movimentazione terra, di impianti automatici e dispositivi robotici industriali e della logistica, coniugando le diverse tecnologie per il controllo, la programmazione, la regolazione, anche per gestire il miglioramento continuo dell'efficienza dell'impianto, della macchina o del dispositivo automatico. Mediante software di rappresentazione e simulazione, individua gli interventi di tipo elettrico/elettronico, informatico, oleodinamico, fluidico, pneumatico, motoristico per ottimizzare le performance del sistema meccatronics e favorire lo sviluppo di soluzioni innovative di cui segue la prototipazione e il programma di produzione. Applica metodiche di collaudo e messa in funzione nell'installazione ed esegue la manutenzione. Verifica la qualità del prodotto con strumenti diagnostici e di misura.

Organizzazione (principali docenze, metodologie formative e di verifica)

Le principali attività di apprendimento riguardano:

- Insegnamenti generali di base di ambito linguistico, comunicativo e relazionale, scientifico e tecnologico, giuridico ed economico, organizzativo e gestionale;
- Insegnamenti di carattere tecnico-professionale sia comuni all'ambito di riferimento (Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica) che specialistici/distintivi del profilo.

Il corso si realizza in 2 annualità a tempo pieno, che prevedono ciascuna un carico di lavoro per l'allievo pari a 1500 ore.

Tale carico di lavoro comprende tutte le metodologie formative cui si farà ricorso:

- Aula
- Laboratorio didattico presso sedi attrezzate con software, impianti e strumenti per esercitazioni e svolgimento delle verifiche, anche installati presso imprese socie/partner
- Project Work/Progetto di ricerca
- Stage
- Studio individuale.

La gran parte del monte ore di docenza è affidato ad imprese socie o partner, che mettono a disposizione esperti e/o il setting aziendale con relative dotazioni tecnologiche e documentazione tecnica.

Il 40% del percorso si svolge in azienda attraverso lo stage, stabilendo un forte legame con il mondo produttivo.



Sono inoltre previste visite guidate presso aziende leader in sia in Regione che fuori Regione. Saranno possibili anche visite presso eventi o fiere all'estero.

Metodologie e criteri di verifica:

Al termine del percorso è previsto un esame finale per il rilascio del diploma di Tecnico Superiore.

La valutazione dei risultati di apprendimento viene effettuata anche al termine di ogni unità formativa, con il seguente criterio:

- esercitazioni pratiche per verificare e valutare i risultati di apprendimento delle unità formative che prevedono la prevalenza di metodologie di didattica attiva e laboratoriale e/o un apprendimento incentrato sulle tecnologie in uso;
- esercitazioni scritte per verificare e valutare i risultati di apprendimento delle unità formative più teoriche che prevedono il ricorso a metodologie didattiche tradizionali.

Area disciplinare di riferimento (ISCED - F)

0715 Mechanics and metal trades

Figura da standard nazionale di riferimento

Tecnico superiore per l'innovazione di processi e prodotti meccanici

Livello

QF - EHEA: titolo di ciclo breve

EQF: 5° livello

Totale crediti ECTS

120

Risultati di apprendimento del corso di studio

Al termine del percorso formativo l'allievo sarà in grado di:

- gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana sia in lingua inglese;
- padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di lavoro;
- concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi, proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e valutare risultati collettivi;
- Organizzare e utilizzare informazioni, dati e loro aggregazioni;
- Utilizzare strumenti e modelli statistici nella descrizione e simulazione delle diverse fenomenologie dell'area di riferimento
- Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione



- Intervenire in tutti i segmenti della filiera dalla produzione alla commercializzazione

- Gestire i flussi produttivi nella loro programmazione, controllo ed economicità, anche in relazione a logiche di industrializzazione e di miglioramento continuo
- Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia
- Usare strumenti di misura e di acquisizione
- Progettare e programmare sistemi di acquisizione, supervisione e controllo
- Scegliere e configurare Robot Elettro/Pneumatici comandati da PLC.

I^a annualità

Area /Ambito	Competenze obiettivo da standard nazionale di riferimento	Modulo	Principali contenuti	Risultati di apprendimento dell'unità formativa	Metodi e criteri di verifica dei risultati	Metodologie e contesti di apprendimento e relativo carico di lavoro (ore)	N° crediti EC TS
Competenze generali di base di ambito organizzativo e gestionale	Riconoscere, valutare e risolvere situazioni conflittuali e problemi di lavoro di diversa natura: tecnico-operativi, relazionali, organizzativi	Elementi di comunicazione progettuale e visiva – dinamiche della comunicazione interpersonale e di gruppo	"fare comunicazione" simulando contesti lavorativi, lavoro collaborativo (outdoor presso IAL, Teambuilding in cucina e in sala; Progetto Spazio Gerra di progettazione condivisa con referenti delle aziende, agire la comunicazione in un contesto professionale e aziendale)	Comunicare e sviluppare attività in gruppi di lavoro, Relazionarsi con referenti delle imprese ed iniziare a condividere le dinamiche della comunicazione organizzativa ed aziendale	Metodo: Debriefing dell'attività outdoor Briefing e Debriefing del progetto condiviso con referenti aziendali Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la capacità di lavorare in gruppo comunicando con efficacia ed appropriatezza rispetto a interlocutori e contesto	Aula/laboratorio: 32 ore Project Work: 10 ore Studio individuale: 50 ore	4
	Gestire relazioni e collaborazioni esterne - interpersonali e istituzionali - valutandone l'efficacia						
	Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi						
	Analizzare, monitorare e controllare, per la parte di competenza, i processi produttivi al fine di formulare proposte/individuare soluzioni e alternative per migliorare l'efficienza e le prestazioni delle risorse tecnologiche e umane impiegate nell'ottica del progressivo miglioramento continuo						



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



Competenze generali di base di ambito linguistico comunicativo e relazionale	Utilizzare l'inglese tecnico (microlingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per comunicare correttamente ed efficacemente nei contesti in cui opera	Inglese tecnico e professionale – base	Microlingua. Inglese tecnico. Ripresa di funzioni grammaticali fondamentali	Utilizzare l'inglese in ambito tecnico ed organizzativo	Metodo: Prove di assessment linguistico. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.	Aula/laboratorio: 28 ore Studio individuale: 42 ore	3
	Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana sia in lingua inglese						
	Predisporre documentazione tecnica e normativa gestibile attraverso le reti telematiche	Coding, Modeling e Solving	Analisi, sintesi, astrazione e soluzione di problemi, diagramma delle classi, diagramma di sequenza, diagramma di flusso, pseudocodice, UML, C++, user stories, metodologie agili e waterfall.	Analizzare, sintetizzare, astrarre, e risolvere problemi di diversa natura. Modellare la realtà in classi. Leggere e produrre diagrammi di sequenza e diagrammi di flusso. Scrivere e leggere pseudocodice. Conoscere la programmazione in C++. Conoscere l'UML. Interpretare storie d'uso e progettare con metodi agili e a cascata. Risolvere problemi ricorrenti con la programmazione.	Metodo: Esercitazione. Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare la capacità di risolvere problemi relativi a problemi di efficientamento/riduzione dell'impatto ambientale e standardizzazione dei processi mediante la programmazione..	Aula/laboratorio: 44 ore Studio individuale: 66 ore	4
	Concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e valutare risultati collettivi						
	Valutare le implicazioni dei flussi informativi rispetto all'efficacia ed efficienza della gestione dei processi produttivi o di servizio, individuando anche soluzioni alternative per assicurarne la qualità						



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



Competenze generali di base di ambito giuridico ed economico	Conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel contesto territoriale di riferimento	Sicurezza in ambiente di lavoro	Testo unico sulla prevenzione e protezione sicurezza in azienda	Conoscere ed applicare la normativa in merito alla sicurezza obbligatoria in ambiente di lavoro e nel sistema tecnologico-produttivo di riferimento	Metodo: Test scritto Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza delle disposizioni normative in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro	Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale: 24 ore	2
	Reperire le fonti e applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale						
Competenze tecnico-professionali comuni all'Area	Utilizzare strategie e tecniche di negoziazione con riferimento ai contesti di mercato nei quali le aziende del settore di riferimento operano anche per rafforzarne l'immagine e la competitività	Metodi di gestione in qualità dei processi aziendali. Approccio "Lean production"	Qualità processi aziendali, SAG, Lean Organization - Prevenzione e Protezione, Qualità ambientale, UNI EN ISO 14031:2000	Gestire il miglioramento della qualità dei processi produttivi, anche in ottica di Lean production	Metodo: Analisi casi aziendali Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza e la capacità di applicare i Sistemi di gestione per la qualità con approccio Lean ai processi aziendali	Aula/laboratorio: 34 ore Studio individuale: 51 ore	3
	Ricerca e applicare le normative tecniche e di sicurezza del settore elettrico, elettronico e meccanico nella progettazione e nell'utilizzo della componentistica	Direttiva macchine e marcatura CE di prodotti elettrici ed elettronici	Direttiva macchine e marcatura CE di prodotto elettrico ed elettronico, manuali d'uso, manuali d'istruzioni, cataloghi, fascicoli tecnici	Applicare la Direttiva macchine e gli standard ad essa correlati - Applicare la Direttiva prodotto con particolare attenzione alla marcatura CE di prodotti elettrici ed elettronici, direttiva EMC, Direttiva Bassa Tensione - Comprendere e redigere documentazione tecnica	Metodo: Valutazione dei project work, esercitazioni in laboratorio, test scritto Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza della Direttiva macchine e marcatura CE di prodotto elettrico ed elettronico, direttiva RED e degli standard ad esse correlati	Aula/laboratorio: 32 ore Project Work: 6 ore Studio individuale: 23 ore	2
	Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed	Metodologie e regole internazionali per il disegno tecnico	Nozioni base di rappresentazione grafica, quotature, sezioni, tolleranze dimensionali e di forma, rugosità, designazione degli acciai, trasferimento di quote, messa in	Capacità di utilizzare il disegno per documentare correttamente ed efficacemente un prodotto industriale o	Metodo: Verifica teorica e pratica di lettura di tavole tecniche. Criteri:	Aula/laboratorio: 20 ore Studio individuale: 14	1



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



industrializzazione (design for manufacturing)		tavola e cartiglio	un'idea progettuale	L'allievo dovrà dimostrare di essere in grado di interpretare il disegno tecnico meccanico	ore	
	Disegno meccanico e di macchine	Interfaccia CAD 2D (Autocad): gestione delle primitive geometriche e grafiche, Quotatura, Inserimento di testo e simboli, Layers, Creazione e inserimento di blocchi, messa in tavola, Layouts, Stampa	Utilizzare sistemi CAD per la rappresentazione grafica in 2D, Realizzare la messa in tavola completa di quote, tratteggi, testi, simboli di tolleranza, forma e lavorazione	Metodo: Prova pratica. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper utilizzare sistemi CAD 3D per la realizzazione di un disegno tecnico meccanico completo	Aula/laboratorio: 24 ore Studio individuale: 16 ore	2
Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi	Elementi di progettazione meccanica e resistenza dei materiali BASE	Elementi di Meccanica applicata alle macchine, Corpo rigido, Criteri di resistenza, Tensioni e sollecitazioni semplici, Tensioni e sollecitazioni composte, Esempi e studi di meccanismi di trasmissione del moto	Conoscenza della statica del corpo rigido e dei meccanismi più comuni, Conoscenza dei criteri tecnologici e meccanici di resistenza dei materiali metallici, Conoscenza delle problematiche basilari connesse con la progettazione meccanica, Capacità di calcolare (verifica o progetto) una sezione di trave ad asse rettilineo comunque sollecitata	Metodo: Problem solving, test di verifica finale scritto. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza delle problematiche basilari connesse con la progettazione meccanica e le caratteristiche di resistenza dei materiali	Aula/laboratorio: 34 ore Project Work: 10 ore Studio individuale: 25 ore	3
Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste	Programmazione di macchine utensili CNC con linguaggio ISO	Struttura, caratteristiche tecniche e comandi di una macchina utensile CNC, Esercitazioni su C.N.C., Stesura di programmi (da disegno) e verifica videografica, Esecuzione pratica di alcuni manufatti.	Sapere utilizzare e programmare macchine a controllo numerico, Sapere intervenire proficuamente all'interno dei processi industriali in ambito CNC, Saper affrontare problematiche in ambito c.n.c. e realizzare programmi per varie lavorazioni.	Metodo: Prova scritta (programmazione ISO) Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper programmare macchine a controllo numerico	Aula/laboratorio: 28 ore Studio individuale: 19 ore	2
	Tecnologia del moto in agricoltura I	Motori Diesel. Gestione dei comandi elettronici. Oleodinamica applicata. Trasmissioni meccaniche ed idrauliche (prima parte).	Sapere riconoscere le parti fondamentali dei propulsori maggiormente utilizzati in ambito agricolo; Sapere	Metodo: Test scritto. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di	Aula/laboratorio: 24 ore Studio individuale: 16	2



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



				<p>riconoscere e scegliere le trasmissioni meccaniche ed oleodinamiche più appropriate in base allo scopo, in ambito agricolo; Saper scegliere e utilizzare i componenti elettronici e di controllo più indicati per la gestione delle trasmissioni di potenza in ambito agricolo</p>	<p>conoscere i propulsori maggiormente impiegati in ambito agricolo, gli organi di trasmissione, i componenti di controllo e le logiche di applicazione e verifica del protocollo di comunicazione trattore-attrezzo.</p>	ore	
Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia	Attuatori ed azionamenti elettrici	Motori elettrici (in continua, asincroni, passo-passo, brushless), convertitori statici di potenza, azionamenti con motori elettrici e servomotori, contattori, relè	Saper riconoscere e scegliere gli attuatori elettrici applicando principi e apparati alla base degli azionamenti elettrici. Saper scegliere e utilizzare i principali dispositivi di comando e protezione	<p>Metodo: Test scritto con domande a risposta aperta e chiusa.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere attuatori ed azionamenti elettrici e i criteri di efficientamento dei motori elettrici</p>	<p>Aula/laboratorio: 38 ore</p> <p>Project Work: 10 ore</p> <p>Studio individuale: 28 ore</p>	3	
	Sistemi automatici pneumatici	Circuiti di potenza e comando, dispositivi di alimentazione e controllo, simbologia pneumatica di base, metodiche di emergenza	Configurare, dimensionare e documentare sistemi automatici di potenza e comando di ambito pneumatico	<p>Metodo: Verifica scritta con domande chiuse, aperte, esercizi applicativi e prove laboratoriali.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere i sistemi automatici pneumatici.</p>	<p>Aula/laboratorio: 38 ore</p> <p>Studio individuale: 25 ore</p>	3	
	Programmare sistemi di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e diagnostica, ecc....)	Programmazione di PLC con linguaggio grafico ladder BASE	Linguaggio Ladder Interfaccia di sviluppo Siemens S7 Lite Programmazione PLC Ladder	Eseguire la programmazione di PLC tramite Ladder	<p>Metodo: Verifica scritta su contenuti e programmazione - valutazione in itinere di casi pratici assegnati durante il corso.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper eseguire la programmazione di PLC</p>	<p>Aula/laboratorio: 40 ore</p> <p>Studio individuale: 27 ore</p>	3



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



		Connection and IoT	Caratteristiche Hardware, Ambiente di sviluppo, Rebooting e Shutdown, Connessione ad una rete LAN, Creazione di un progetto, LED blinking, Programmazione porta GPIO, Comunicazione I2C, Protocollo SPI, Utilizzo porta UART, Testing e Debugging dei programmi	Conoscere la piattaforma Raspberry PI, Conoscere l'ambiente di sviluppo, Conoscere ed utilizzare il linguaggio di programmazione, Saper riconoscere e programmare le porte di ingresso e uscita, Saper applicare il dispositivo a problemi reali di automazione, supervisione e controllo	tramite Ladder. Metodo: Verifica scritta e prova di laboratorio su casi pratici. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper riconoscere le interconnessioni di fabbrica abilitate dal IoT.	Aula/laboratorio: 20 ore Studio individuale: 13 ore	1
	Intervenire in tutti i segmenti della filiera, dalla produzione alla commercializzazione	Pianificazione strategica operativa e gestione della produzione industriale	Diverse tipologie di sistemi di: produzione, impianti, raccolta e gestione di dati. La definizione dei cicli di produzione, coefficienti d'impiego materiali e dimensionamento di un sistema di produzione	Applicare logiche di industrializzazione dirette alla riduzione dei costi, aumento della qualità del prodotto, raccolta, controllo e gestione dei dati correlati ai processi produttivi	Metodo: Verifica scritta domande aperte e simulazioni. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di comprendere i processi di pianificazione e gestione della produzione industriale.	Aula/laboratorio: 42 ore Studio individuale: 28 ore	3
Competenze specifiche distintive della figura		Strumenti di misura	Metrologia, Testing, acquisizione, sensori	Usare strumenti di misura e di acquisizione - impiego di trasduttori per le principali grandezze fisiche	Metodo: Verifica scritta. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di riconoscere i principali strumenti di misura in ambito mecatronico.	Aula/laboratorio: 30 ore Studio individuale: 20 ore	1
		Programmazione base con linguaggio grafico	Linguaggio di programmazione LabVIEW	Implementare codice LabVIEW sfruttando gli elementi fondamentali dell'ambiente di sviluppo	Metodo: Verifica scritta e prova in laboratorio relativa a semplici problemi. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere ed utilizzare il Linguaggio di programmazione LabVIEW.	Aula/laboratorio: 20 ore Studio individuale: 13 ore	1
STAGE I			Obiettivi curriculari riferibili alle aree di: a) progettazione meccanica,	Sviluppare una maggiore consapevolezza del	Metodo: Osservazione e verifica della	Stage in azienda: 400 ore	17



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



	<p>distinta base tecnica e di produzione, pianificazione e schedulino di produzione; b) configurazione di circuiti di potenza, di comando e di controllo di sistemi automatici; c) controllo qualità, misure e manutenzione d'impianti.</p>	<p>proprio percorso di studio, consolidando le conoscenze acquisite nella fase d'aula.</p>	<p>performance lavorativa dello stagista con valutazione dell'effettivo esercizio di conoscenze e capacità. Autovalutazione e rielaborazione dell'esperienza da parte dell'allievo.</p> <p>Criteria: L'approccio valutativo prescelto prevede il giudizio valutativo del tutor aziendale e il successivo riscontro con l'autovalutazione dell'allievo a cura del tutor didattico dell'Ente. Il risultato della combinazione fra etero ed autovalutazione costituisce la relazione di sintesi dell'esperienza, che sarà uno degli oggetti della prova d'esame finale.</p>	<p>Studio individuale: 20 ore</p>	
--	---	--	--	-----------------------------------	--

II^ annualità

Area/Ambito	Competenze obiettivo da standard nazionale di riferimento	Modulo	Principali contenuti	Risultati di apprendimento dell'unità formativa	Metodi e criteri di verifica dei risultati	Metodologie e contesti di apprendimento e relativo carico di lavoro (ore)	N° crediti EC TS
Competenze generali di base di ambito organizzativo e gestionale	Gestire relazioni e collaborazioni nell'ambito della struttura organizzativa interna ai contesti di lavoro, valutandone l'efficacia	Comunicazione progettuale e strategie comunicative d'impresa	Metodologie sulla risoluzione di problemi, comunicazione di gruppo in ambiente di lavoro funzionale ad obiettivi condivisi. "fare comunicazione" con un progetto tecnico sulla innovazione d'impresa con le aziende e la collaborazione di Spazio Gerra	Comunicare e sviluppare attività in gruppi di lavoro con la partecipazione di imprese, condividendo obiettivi e con approccio funzionale a dinamiche d'innovazione. Condivisione di riflessioni sugli stili di leadership.	Metodo: Debriefing progetto in collaborazione con Spazio Gerra, valutazione sulla base di item condivisi in relazione agli obiettivi d'apprendimento Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper comunicare e sviluppare attività in gruppi di lavoro con la partecipazione di imprese	Aula/laboratorio: 16 ore Project Work: 10 ore Studio individuale: 26 ore	2
	Organizzare e gestire, con un buon livello di autonomia e responsabilità, l'ambiente lavorativo, il contesto umano e il sistema tecnologico di riferimento al fine di raggiungere i risultati produttivi attesi						
	Conoscere e contribuire a gestire i modelli organizzativi della qualità che favoriscono l'innovazione nelle imprese del settore di riferimento						
Competenze generali di base di ambito linguistico comunicativo e	Padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di vita e di lavoro	Inglese tecnico e professionale - Avanzato	Potenziamento competenze comunicative (debating strategies, presentation strategies)	Utilizzare l'inglese tecnico di settore, potenziamento dell'utilizzo di competenze linguistiche in ambito tecnico e professionale	Metodo: Prove di assessment linguistico. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency	Aula/laboratorio: 26 ore Studio individuale: 39 ore	3



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



					nella conversazione in lingua.		
		Reti	Topologie, principi di funzionamento, routing, configurazione dispositivi, servizi, progettazione, macchine virtuali.	Riconoscere, progettare, configurare, ripristinare le reti e i principali servizi	Metodo: Simulazioni con valutazione mediante rubric dell'apprendimento significativo Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper riconoscere, progettare, configurare, ripristinare le reti e i principali servizi	Aula/laboratorio: 42 ore Studio individuale: 62 ore	4
Competenze generali di base di ambito scientifico e tecnologico	Utilizzare strumenti e modelli matematici e statistici nella descrizione e simulazione delle diverse fenomenologie dell'area di riferimento, nell'applicazione e nello sviluppo delle tecnologie appropriate	Statistica applicata	Statistica descrittiva, tecniche di campionamento	Utilizzare modelli statistici in descrizione di fenomenologie	Metodo: Simulazioni. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere e sapere utilizzare la statistica descrittiva e tecniche di campionamento.	Aula/laboratorio: 12 ore Studio individuale: 18 ore	1
	Utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento						
Competenze tecnico-professionali comuni all'Area	Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing)	Disegno e progettazione con sistemi CAD 3D	Introduzione al CAD 3D (SolidWorks), Interfaccia e tecnica di modellazione, Entità geometriche nello spazio 3D. Funzioni di schizzo. Quotatura funzionale. Vincoli e relazioni Funzioni e procedure di estrusione e rivoluzione Editing 3D (visualizzazione), Assemblaggio di particolari. Creazione di assiemi Messa in tavola – Output – Stampa 2D, Utilizzo della stampante 3D	Individuare le specifiche geometriche e funzionali di particolari e complessivi; Utilizzare sistemi CAD 3D; Identificare modalità di codifica ed archiviazione delle rappresentazioni grafiche finalizzate al loro utilizzo; Realizzare la messa in tavola completa di quote, tratteggi, testi, simboli di tolleranza, forma e	Metodo: Prova pratica. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper realizzare un disegno di una macchina con l'impiego di sistemi CAD 3D	Aula/laboratorio: 44 ore Studio individuale: 29 ore	3



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



			Impostazione delle modalità di rendering. Introduzione ai comandi principali di PRO-E.	lavorazione; Saper progettare semplici pezzi meccanici in modellazione solida finalizzati alla realizzazione mediante stampante 3D; Conferire una maggior qualità ai propri disegni e progetti con l'uso di sistemi personalizzati di quotatura e di proprietà grafiche.			
		Analisi strutturali statiche e dinamiche con metodologia FEM	CALCOLO MATRICIALE: Matrici, Operazioni sulle e con le matrici. FEM: Metodologia FEM per una struttura reticolare, Struttura generale di un programma di calcolo agli elementi finiti, Esempio di modellazione e Analisi dei risultati	Conoscere potenzialità e scopi dei programmi di calcolo FEM; Impostare un problema di analisi statica e dinamica; Generare correttamente modelli FEM; Trasporre un modello CAD in un modello FEM; Leggere e analizzare i risultati dell'analisi FEM	Metodo: Verifica scritta, prova di laboratorio. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper applicare il metodo degli elementi finiti (FEM, dall'inglese Finite Element Method).	Aula/laboratorio: 28 ore Studio individuale: 18 ore	2
		Fluodinamica e di trasmissione del calore	Fluidodinamica: Concetti fondamentali di cinematica dei fluidi, Spinte dinamiche ad un tubo di flusso. Correnti a pressione in moto permanente, Dinamica dei fluidi viscosi, Equazioni di Navier-Stokes. Trasmissione del calore: Equazione della conduzione, conduzione termica in regime stazionario, Convezione, Trasmissione globale del calore, Scambiatori, Radiazione termica, Principi di Acustica, Modelli FEM applicati allo studio dei problemi di fluidodinamica, trasmissione del calore e all'acustica	Conoscere i concetti fondamentali della fluidodinamica e della trasmissione del calore, Saper applicare il metodo FEM a modelli di trasmissione del calore e fluidodinamico, Saper implementare un problema reale di analisi fluidodinamica o di trasmissione del calore o di propagazione del suono utilizzando la metodologia degli elementi finiti, Saper leggere ed interpretare i risultati ottenuti da un'analisi FEM eseguita	Metodo: Prova scritta. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere i principi di fluidodinamica e di trasmissione del calore.	Aula/laboratorio: 40 ore Studio individuale: 26 ore	3



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



				con programmi di simulazione			
		Tecniche di design to cost, design for manufacturing e design for assembly	Analisi delle tipologie di sistemi produttivi, Influenza reciproca fra tecnologia, prodotto, processo produttivo e sistema produttivo, Sviluppo del prodotto, Design for X, DFA - Design for Assembly, DFM -Design for Manufacture, DFP (design for production)	Conoscere le principali tecniche di sviluppo tecnologico del prodotto, Essere in grado di risolvere problemi di progettazione con le tecniche DFMA e DFP, Sapere analizzare le scelte progettuali in funzione delle tecnologie produttive più idonee, Valutare la convenienza delle scelte progettuali in termini di costi e qualità	Metodo: Prova scritta. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere le principali tecniche di sviluppo tecnologico del prodotto.	Aula/laboratorio: 24 ore Studio individuale: 16 ore	2
Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi	Elementi di progettazione meccanica e resistenza dei materiali AVANZATO	Generalità su macchine e meccanismi, attriti e rendimenti, Cenni alla resistenza a fatica, alberi di trasmissione, cuscinetti a strisciamento e volventi, organi per la trasmissione del moto, Linguette, profili scanalati, filettature, Cinghie e pulegge, Ruote dentate, Giunti	Conoscenza di principi di funzionamento delle trasmissioni più comuni (organi flessibili, ruote dentate di vario tipo), Conoscenza delle principali problematiche connesse con la progettazione meccanica, Capacità di fare scelte progettuali indirizzate al miglior esito in fase di proporzionamento di un sistema di trasmissione di Potenza meccanica, Capacità di verificare o dimensionare i principali organi meccanici	Metodo: Problem solving. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la capacità di verificare o dimensionare i principali organi meccanici.	Aula/laboratorio: 28 ore Studio individuale: 18 ore	2	
	Materiali, lavorazioni e trattamenti in ottica LCA e cenni di Robust Design	Selezione dei materiali e del processo: utilizzo del software CES, Processi di formatura, Lavorazioni per asportazione di truciolo e per deformazione plastica, Processi di giunzione (Saldatura, brasatura, incollaggi), Lavorazioni meccaniche non tradizionali,	Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti, Identificare le lavorazioni necessarie del progetto, Valutare la necessità, la criticità e l'economicità delle	Metodo: Verifica scritta. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la capacità di individuare materiali, lavorazioni e trattamenti valutando l'intero ciclo di vita del prodotto.	Aula/laboratorio: 30 ore Studio individuale: 20 ore	2	



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



			Trattamenti termici e termochimici sui materiali metallici, Tecnologia dei materiali polimerici e dei materiali compositi, Robust design: analisi della varianza (ANOVA), Design of Experiment, LCA: Gestione del rischio ambientale industriale e normative di riferimento	lavorazioni da attuare fra lo stato di semilavorato e lo stato di prodotto finito, Essere in grado di valutare e effettuare modifiche per ottimizzare la produzione, Individuare le MU, dalle tradizionali alle CNC, per le diverse tipologie di lavorazione da realizzare, Valutare la necessità, la criticità e l'economicità dei trattamenti termici da effettuarsi			
Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste	Tecnologia del moto in agricoltura II	Trasmissioni meccaniche ed idrauliche (Parte 2): Cinematica Trasmissioni robotizzate e Semi-Powershift, relazione tra componenti meccanici ed oleodinamici, Trasmissioni a Variazione Continua. Metodi di diagnostica elettromeccanica: metodi di diagnosi e ricerca guasti, strumenti di diagnosi in relazione agli impianti oleodinamici, strumenti di diagnosi in relazione ad impianti elettrici-elettronici, relazioni e comparazione valori tra le diverse metodologie diagnostiche.	Sapere riconoscere e scegliere le trasmissioni meccaniche ed oleodinamiche più appropriate in base allo scopo, in ambito agricolo; Sapere scegliere ed utilizzare i più adatti metodi di diagnosi e di ricerca guasti a seconda dell'ambito di competenza, sapendone analizzare e valutare criticamente i risultati.	Metodo: Verifica scritta. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere scegliere i più adatti metodi di diagnosi e di ricerca guasti.	Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale: 10 ore	1	
	Sistemi di Propulsione a Combustione Interna e Ibridi	Le architetture dei motori a combustione interna, I principi di funzionamento, Le prestazioni e le curve caratteristiche, La termodinamica dei motori a combustione interna, Il processo di combustione, cenni sulle emissioni	Conoscenza delle modalità di funzionamento dei motori a combustione interna sulla base dei fenomeni fisici e chimici che ne stanno alla base (termodinamica e combustione).	Metodo: Verifica scritta. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di riconoscere i sistemi di Propulsione a Combustione Interna e Ibridi.	Aula/laboratorio: 50 ore Studio individuale: 33 ore	3	



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



			<p>inquinanti, I principali sistemi: il manovellismo, la distribuzione, la lubrificazione, il raffreddamento, la sovralimentazione, I materiali e le tecnologie di fabbricazione dei componenti motore, Strumenti ed attrezzature di misura delle prestazioni e parametri di funzionamento, I sistemi di alimentazione e di controllo elettronico dei motori ad accensione comandata, I sistemi di iniezione e di controllo meccanico dei motori diesel, I sistemi di iniezione e di controllo elettronico dei motori diesel, Curve caratteristiche dei MCI, Accoppiamento Motori/Macchine. Prestazioni delle Macchine, Curve caratteristiche delle Macchine elettriche, Layout della ibridizzazione: disposizione in serie e parallelo dei propulsori, Accoppiamento delle unità propulsive Termica e/o Elettrica per impieghi "Off-Road".</p>	<p>Sapere cogliere la relazione tra prestazioni ed emissioni inquinanti dei motori a combustione interna e le tecnologie utilizzate per la loro ottimizzazione. Capacità di individuare i materiali e le tecnologie di fabbricazione più adatti per i principali componenti del motore, sulla base delle tipologie più utilizzate. Conoscenza delle caratteristiche di un sistema di controllo meccanico ed elettronico di un motore e dei principi di funzionamento e di regolazione. Conoscenza delle modalità di accoppiamento fra motore a combustione interna e motore elettrico, al fine di ottenere il grado di ibridizzazione richiesto, soprattutto negli impieghi "Off-road". Capacità di valutare le curve caratteristiche di un motore a combustione interna e di una Macchina elettrica. Conoscenza dei principi e modalità di misura delle prestazioni e dei principali parametri di funzionamento di un motore in una prova di laboratorio: le</p>			
--	--	--	---	---	--	--	--



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



				attrezzature e gli strumenti di prova.			
Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia	Configurazione di PLC	Ambiente di sviluppo Siemens TIA Portal	Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici; mantenere in funzione sistemi elettronici di controllo, supervisione, monitoraggio di impianto e esecuzione di processo	Metodo: Verifica scritta su contenuti e programmazione - valutazione in itinere di casi pratici assegnati durante il corso. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper configurare sistemi automatici.	Aula/laboratorio: 38 ore Studio individuale: 25 ore	2	
Programmazione di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e diagnostica, ecc....)	Programmazione di PLC con linguaggio grafico ladder - avanzato	Ambiente di sviluppo Siemens TIA Portal	Eseguire programmazione di PLC con ladder e instruction list; effettuare debug e modifica online del programma PLC	Metodo: Verifica pratica in laboratorio su contenuti e programmazione attraverso la definizione e costruzione di un progetto reale. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper programmare PLC con linguaggio ladder.	Aula/laboratorio: 40 ore Studio individuale: 26 ore	2	
	Disegno e sviluppo di schemi elettrici	Struttura di un progetto, simboli elettrici e articoli, gestione di un progetto su commessa aziendale, collegamenti e cablaggi, morsettiere e PLC	Sviluppo di schemi elettrici a norma IEC 81346	Metodo: Verifica pratica e valutazione in itinere di casi pratici assegnati durante il corso. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper disegnare e sviluppare schemi elettrici.	Aula/laboratorio: 18 ore Studio individuale: 12 ore	1	
Gestire i flussi produttivi nella loro programmazione, controllo ed economicità, anche in relazione a logiche di industrializzazione e di miglioramento continuo	Analisi dei costi industriali	Classificazione e gestione dei costi industriali e di produzione. Il conto economico: le voci del conto economico e la loro ripartizione; Il margine di contribuzione; Determinazione del BEP	Saper raccogliere e gestire costi i prodotto e di processo in una azienda manifatturiera	Metodo: Simulazioni ed analisi di casi. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper riconoscere ed analizzare i costi industriali.	Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale: 10 ore	1	
	Applicazione della metodologia FMEA	FMEA di progetto/processo; l'analisi FMEA come parte del	Applicare metodi di prevenzione e	Metodo: Simulazioni casi reali correlati	Aula/laboratorio:	1	



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



		per analisi dei guasti o difetti di un processo, prodotto o sistema	PPAP (Production Part Approval Process) e nell'ambito dei sistemi Six Sigma e WCM.	diagnostica guasti	all'attività in azienda. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper applicare metodi di prevenzione e diagnostica guasti.	16 ore Studio individuale: 10 ore	
	Applicare su sistemi e impianti le metodologie di prevenzione, analisi e diagnostica dei guasti e proporre eventuali soluzioni	Manutenzione e collaudo funzionale di impianti automatizzati	Problematiche frequenti, modalità di intervento in ambito della Manutenzione e del Collaudo Funzionale nei Sistemi e negli Impianti Industriali	Operare nel sistema di gestione della manutenzione, identificando le diverse tipologie di azione e relativi costi	Metodo: Simulazioni ed analisi di casi. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper intervenire nella manutenzione e collaudo funzionale di impianti automatizzati	Aula/laboratorio: 34 ore Studio individuale: 22 ore	2
	Gestire le esigenze di post vendita e manutenzione						
Competenze specifiche distintive della figura		Circuiti oleodinamici	Generalità e caratteristiche degli impianti oleodinamici, Principi fondamentali di idraulica: statica e dinamica, Norme e simbologia ISO in oleodinamica, Principali gruppi generatori, Serbatoio, scambiatori, filtri, accumulatori, Valvole di pressione, portata e direzionali, Circuiti load sensing e rigenerativi, Attuatori lineari, Pompe ad ingranaggi, a palette, a pistoni, Interfaccia con l'elettronica dedicata, cinematica e funzionamento di impianti oleodinamici applicati, Fluidi idraulici: classificazione e caratteristiche, tubi, raccordi e flange	Sapere applicare i principi fondamentali dell'oleodinamica con approfondimenti su differenti campi di applicazione e sulle diverse caratteristiche dei singoli componenti.	Metodo: Verifica scritta. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la comprensione degli impianti oleodinamici	Aula/laboratorio: 36 ore Studio individuale: 24 ore	2
		Sistemi di acquisizione, supervisione e controllo	Approfondimento linguaggio di programmazione LabVIEW, realizzazione di sistemi di acquisizione dati e controllo, gestione di sistemi di	Progettare e programmare sistemi di misura e controllo	Metodo: Verifica scritta e prova in laboratorio relativa su casi pratici.	Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale:	1



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



			supervisione		<p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la capacità di realizzare sistemi di acquisizione dati e controllo</p>	10 ore	
		Scelta e configurazione Robot Elettro/Pneumatici comandati da PLC	Robot a comando elettropneumatico per la manipolazione di oggetti durante cicli di lavoro automatizzati, dispositivi per la sicurezza integrata	Azionare robot manipolatori tramite PLC	<p>Metodo: Verifica basata su esercitazioni pratiche.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la capacità di configurare robot tramite PLC</p>	<p>Aula/laboratorio: 40 ore</p> <p>Studio individuale: 26 ore</p>	3
STAGE II			Sviluppo di un progetto personalizzato di integrazione di un'applicazione fondamentale (sensore/strumento di misura; sistema elettronico di controllo; attuatore elettromeccanico, oleo-idraulico, pneumatico; sistema meccanico cinetodinamico) all'interno di un sistema mecatronico, con obiettivi di innovazione/miglioramento funzionale e eco-sostenibilità (aree curriculari riferibili: oleodinamica, motoristica, automazione).	Consolidare le conoscenze tecnico-specialistiche acquisite nel percorso.	<p>Metodo: Osservazione e verifica della performance lavorativa dello stagista con valutazione dell'effettivo esercizio di conoscenze e capacità. Autovalutazione e rielaborazione dell'esperienza da parte dell'allievo.</p> <p>Criteri: L'approccio valutativo prescelto prevede il giudizio valutativo del tutor aziendale e il successivo riscontro con l'autovalutazione dell'allievo a cura del tutor didattico dell'Ente. Il risultato della combinazione fra etero ed autovalutazione costituisce la relazione di sintesi dell'esperienza, che sarà uno degli oggetti della prova d'esame finale.</p>	Stage in azienda: 400 ore	17



Regole di progressione (propedeuticità)

Il successo formativo al termine della prima annualità, dato dall'ottenimento di 60 crediti, è condizione necessaria per accedere alla seconda annualità di percorso.

Al termine della seconda annualità, a conclusione del percorso, si consegue il diploma di Tecnico Superiore previo superamento di una verifica finale. Il diploma riporta l'indicazione dell'area tecnologica e della figura nazionale di riferimento, che consente l'accesso ai concorsi pubblici e alle Università con il riconoscimento di crediti formativi universitari. Viene inoltre rilasciato l'attestazione EUROPASS in lingua italiana ed inglese.

Finestra di mobilità

E' data la possibilità ai partecipanti di svolgere parte o l'intero periodo di stage presso aziende estere. E' previsto il riconoscimento dei crediti senza che venga richiesta al corsista alcuna ulteriore attività o verifica di apprendimento.

Flessibilità/personalizzazioni

Per gli allievi selezionati è stato identificato un modulo di riallineamento che prevede lo svolgimento delle seguenti tematiche: meccanica; tecnologia meccanica; matematica; informatica, inglese; tecniche di rappresentazione grafica; elettronica ed elettrotecnica. Tali ore sono da considerarsi aggiuntive al monte ore di corso previsto.

Criteri di calcolo dei crediti

Il criterio di calcolo applicato è il seguente:

1 credito = somma ore di aula/laboratorio/impresa/stage + ore di studio individuale / 25 ore (salvo arrotondamenti).

Sede di realizzazione

Fondazione ITS MAKER

sede di Reggio Emilia