



Titolo del corso

Tecnico Superiore per i materiali compositi e la stampa 3D

Profilo del corso

Il "Tecnico Superiore per i materiali compositi e la stampa 3D" opera nella progettazione e nell'industrializzazione di prodotti innovativi realizzati con l'impiego di materiali compositi avanzati, di tecnologie innovative di formatura e polimerizzazione mediante stampaggio e di tecnologie di fabbricazione additiva (laser, fascio di elettroni) e stampaggio tridimensionale. Utilizza tecnologie di simulazione dei processi di formatura, disegno e modellizzazione CAD degli stampi e programmazione CNC per la loro realizzazione. Si inserisce all'interno di imprese che progettano, simulano, sviluppano, testano e realizzano i prodotti innovativi per applicazioni funzionali richieste nei settori auto moto (da motorsport a produzione stradale), aeronautico e aerospaziale, delle energie rinnovabili e dell'impiantistica industriale, per il miglioramento delle prestazioni, della sostenibilità e della sicurezza (riduzione delle masse e del peso, delle energie disperse in attrito, riduzione del rumore, miglioramento della resistenza a fatica e ad impatto, flessibilità di lavorazione).

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 previste partecipazioni alle principali fiere di settore (come ad es. MECSPE, SPS IPC DRIVES), nonché visite presso aziende leader in automazione 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)

(...)

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
- Riconoscere le caratteristiche e le proprietà dei materiali compositi per la realizzazione di prodotti innovativi
- Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi nei processi di fabbricazione additiva
- Utilizzare tecnologie di simulazione dei processi di formatura, disegno e modellizzazione CAD degli stampi e programmazione CNC per la loro realizzazione
- Utilizzare tecnologie di fabbricazione additiva (laser, fascio di elettroni) e stampaggio tridimensionale.

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 ECTS
GENERALE DI BASE Ambito linguistico, comunicativo e relazionale	Padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di vita e di lavoro	Office automation	Applicativi informatici per l'office automation e il trattamento di dati e informazioni	Essere in grado di utilizzare gli applicativi informatici di Microsoft Office con autonomia e padronanza	Metodo: Prova pratica a PC Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la padronanza di utilizzo dei principali applicativi di Microsoft Office.	Aula/laboratorio: 20 ore Studio individuale: ore	
	Valutare le implicazioni dei flussi informativi rispetto all'efficacia ed efficienza della gestione dei processi produttivi o di servizio, individuando anche soluzioni alternative per assicurare la qualità						
	Utilizzare l'inglese tecnico (micro lingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per comunicare correttamente ed efficacemente nei contesti in cui si opera	Inglese tecnico I	Comunicazione in lingua inglese (scritta, orale) su temi tecnico-specialistici relativi al dominio professionale e al luogo di lavoro	Essere in grado di comunicare in lingua inglese a livello sia scritto che orale utilizzando un linguaggio ed una terminologia tecnico-specifica del settore di riferimento	Metodo: Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.	Aula: 44 ore Studio individuale: ore	
	Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana, sia in lingua inglese						
Concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi, proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e	Team Working	Ciclo di vita di un team; Motivazione, Ruolo del team leader; Costruzione del team; Gestione del team; Gestione di criticità e conflitti; Gestione delle	Individuare lo stile di leadership ed interpretare le principali dinamiche motivazionali che favoriscono la partecipazione attiva dei componenti ad un gruppo di lavoro	Metodo: Prova pratica Criteri: L'allievo, posto in una situazione di team working,	Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale: ore		



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



	valutare risultati collettivi		performance (<i>metodologia outdoor presso IAL Campus di Cervia – Cooking in cucina e in sala; Orienteering in città</i>).		dovrà dimostrare l'esercizio di capacità collaborative, di ascolto e di proposta di soluzioni.	
GENERALE DI BASE Ambito scientifico e tecnologico	Utilizzare strumenti e modelli statistici nella descrizione e simulazione delle diverse fenomenologie dell'area di riferimento, nell'applicazione e nello sviluppo delle tecnologie appropriate Utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento	Analisi matematica e statistica descrittiva	Calcolo infinitesimale, limite e continuità; comportamento locale di una funzione; calcolo differenziale e calcolo integrale: elementi di algebra lineare: elementi di statistica descrittiva.	Utilizzare strumenti e modelli statistici	Metodo: Prova pratica a PC con analisi di caso aziendale. Criteri: L'allievo, a partire da un caso aziendale dato, dovrà dimostrare di conoscere e sapere utilizzare la statistica descrittiva e tecniche di analisi quantitativa.	Aula/laboratorio: 50 ore Studio individuale: ore
GENERALE DI BASE Ambito scientifico e tecnologico	Utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento	Chimica dei materiali	Solidi cristallini amorfi e semi-cristallini; materiali polimerici: struttura chimica e microstruttura, meccanismi di deformazione e decomposizione. I materiali compositi: matrice e fibre; introduzione allo stato solido ed ai materiali metallici; i materiali ceramici.	Identificare i materiali e riconoscerne la composizione chimica nonché le proprietà caratteristiche		Aula/laboratorio: 20 ore Studio individuale: ore
GENERALE DI BASE Ambito giuridico ed economico	Reperire le fonti e applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale	I diritti di proprietà intellettuale	Disegni, modelli, marchi e brevetti	Conoscere la normativa relativa a marchi e brevetti		Aula/laboratorio: 4 ore Studio individuale: ore
GENERALE DI BASE Ambito organizzativo gestionale	Gestire relazioni e collaborazioni nell'ambito della struttura organizzativa interna ai contesti di lavoro, valutandone l'efficacia Gestire relazioni e	Comunicare e relazionarsi nel lavoro	Situazioni e tecniche negoziali gestione dei conflitti; lean relationships	Applicare tecniche di negoziazione e di gestione dei conflitti	Metodo: Prova orale tramite simulazioni e role playing Criteri: L'allievo dovrà dimostrare il ricorso a tecniche di	Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale: ore



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



	<p>collaborazioni esterne – interpersonali e istituzionali – valutandone l'efficacia</p> <p>Riconoscere, valutare e risolvere situazioni conflittuali e problemi di lavoro di diversa natura: tecnico operativi, relazionali e organizzativi</p>				comunicazione efficace e/o di negoziante e gestione delle situazioni potenzialmente conflittuali.		
	<p>Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi</p>	Modello HSE	<p>Sistema di gestione integrato Salute – Sicurezza –Ambiente</p>	<p>Applicare le normative e le procedure aziendali per la prevenzione degli infortuni e la salvaguardia delle condizioni di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, gestendone efficacemente i rischi generali e specifici</p>	<p>Metodo: Test a risposta multipla</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza del modello HSE di gestione integrata del rischio.</p>	<p>Aula/laboratorio: 16 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	
<p>GENERALE DI BASE Ambito organizzativo gestionale</p>	<p>Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi</p>	Organizzazione aziendale	<p>La progettazione organizzativa, la catena del valore aziendale, le relazioni e gli attori organizzativi.</p>	<p>Analizzare le logiche aziendali in un'ottica di efficienza, innovazione, ottimizzazione dell'impiego delle risorse, creazione di valore aggiunto, allineamento tra scelte strategiche e modalità operative</p>		<p>Aula/laboratorio: 12 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	
<p>COMUNI AREA TECNOLOGICA MADE IN ITALY SISTEMA MECCANICA</p>	<p>Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing)</p>	Lettura e interpretazione del disegno tecnico	<p>Norme UNI e ISO; formati carta, definizioni e principi riguardanti i disegni tecnici, tipi linee, unità di misura, scale dimensionali; assonometrie, proiezioni ortogonali, sezioni, campitura, quotatura, tolleranze, interpretazione e lettura del ply book</p>	<p>Essere in grado di interpretare il disegno tecnico meccanico</p>		<p>Aula/laboratorio: 24 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	
		Disegno e progettazione con sistemi CAD 2D e 3D	<p>Il disegno 2D e 3D; Solidworks: creazione di parti e assiemi; strumenti specifici per lamiera, saldature, creazione di superfici e stampaggio; gestione dei file, librerie; rendering; simulazione,</p>	<p>Essere in grado di creare un disegno in 2D e 3D utilizzando sistemi CAD</p>		<p>Aula/laboratorio: 60 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



		controllo e convalida dei progetti				
	Fondamenti di progettazione meccanica e resistenza dei materiali metallici I	Stati di tensione e deformazione, tensione, compressione; effetto di lavorazioni termo-meccaniche sulle caratteristiche strutturali dei materiali metallici	Riconoscere l'effetto di lavorazioni termo-meccaniche sulle caratteristiche strutturali dei materiali metallici			Aula/laboratorio: 32 ore Studio individuale: ore
Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi	Caratterizzazione dei materiali compositi	Struttura e tecniche di caratterizzazione delle principali proprietà chimico-fisiche, meccaniche e tecnologiche per l'impiego; natura delle matrici e tipologie di fibre	Conoscere le caratteristiche dei materiali compositi			Aula/laboratorio: 22 ore Studio individuale: ore
	Tecniche di indagine e controllo sui materiali I	Controlli chimico-fisici e controlli non distruttivi	Applicare tecniche di prova per verificare la resistenza dei materiali			Aula/laboratorio: 12 ore Studio individuale: ore
Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste	Tecniche di lavorazione dei materiali	Taglio e asportazione; deformazione senza taglio: stampaggio, estrusione, trafilatura, laminazione; giunzione e assemblaggio; lavorazioni primarie di produzione e secondarie di formatura; trattamenti e finitura; processo di produzione dei materiali compositi	Conoscere e applicare le tecnologie di lavorazione in area meccanica			Aula/laboratorio: 42 ore Studio individuale: ore
Ricerca e applicare le normative tecniche e di sicurezza del settore elettrico, elettronico e meccanico nella progettazione e nell'utilizzo della componentistica	Direttiva macchine (2006/42/CE) e metodologia FMEA	Le norme: UNI EN ISO 14121-1 Sicurezza del macchinario. Valutazione del rischio e ISO/TR 14121-2 Safety of machinery. Risk Assessment. Metodologia FMEA	Applicare su sistemi e impianti le metodologie di prevenzione, analisi e diagnostica dei guasti e proporre eventuali soluzioni			Aula/laboratorio: 10 ore Studio individuale: ore



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



	<p>Gestire i flussi produttivi nella loro programmazione, controllo ed economicità, anche in relazione a logiche di industrializzazione e miglioramento continuo</p> <p>Intervenire in tutti i segmenti della filiera dalla produzione alla commercializzazione</p> <p>Gestire le esigenze di post-vendita e manutenzione</p>	<p>Modelli di programmazione della produzione e contabilità industriale</p>	<p>Tipologie di produzione; sistemi pull e push; piano principale e operativo di produzione; scheduling; gestione della commessa; budgetizzazione, analisi e determinazione configurazioni di costo intermedie, costo pieno e prezzo di vendita</p>	<p>Programmare, gestire e controllare la produzione presidiando i costi operativi</p>		<p>Aula/laboratorio: 30 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	
	<p>Programmare sistemi di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e diagnostica, ecc)</p> <p>Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia</p>	<p>Programmazione macchine CNC</p>	<p>Scheda utensili e preparazione macchina; programmazione ad indirizzi, CAD-CAM, personalizzata; linguaggio ISO Standard</p>	<p>Programmare le macchine di lavorazione di prototipi e parti finite</p>		<p>Aula/laboratorio: 40 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	
COMPETENZE DISTINTIVE SPECIFICHE PER LA FIGURA	<p>Riconoscere i materiali, le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste</p>	<p>Stampa 3D e Tecnologie di manifattura additiva</p>	<p>Stampa 3D. Tecnologie di manifattura additiva e caratterizzazione dei materiali; Stereolitografia (SLA), modellazione per deposizione di materiale fuso (FDM), sinterizzazione laser selettiva (SLS), fusione laser selettiva (SLM)</p>	<p>Conoscere ed utilizzare le tecnologie di manifattura additiva</p>		<p>Aula/laboratorio: 24 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	
		<p>Progettazione di stampi</p>	<p>Classificazione e scelta stampo; progettazione CAD 3D: modellazione solida e superficiale; definizione stampo 3D; verifica del modello matematico; messa in tavola</p>	<p>Progettare al CAD i layout 3D di stampi</p>		<p>Aula/laboratorio: 50 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	
		<p>Costruzione di stampi</p>	<p>Realizzazione stampi con processo a catena CAD – CAM – CNC; programmi di lavorazione per superfici su stazione CAM; aggiustaggio,</p>	<p>Programmare CNC le lavorazioni meccaniche di costruzione degli stampi. Riconoscere le tecnologie per la formatura di stampi.</p>		<p>Aula/laboratorio: 48 ore</p> <p>Studio individuale: ore</p>	



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



			montaggio e finitura; processi di costruzione di stampi per componenti in materiali compositi; tecniche di formatura e polimerizzazione stampi	Selezionare ed applicare le tecniche per la formatura di stampi.			
	STAGE I	Alternativamente possono essere considerati eleggibili i seguenti obiettivi curriculari: a) riferibili a competenze comuni al sistema meccanica (indicativamente per 200 h/stage) con riferimento a: disegno e alla progettazione 2D e 3D (AutoCAD e SolidWorks); classificazione, caratterizzazione, indagine/controllo e lavorazione dei materiali; programmazione della produzione e contabilità industriale; programmazione macchine utensili CNC; b) riferibili a competenze distintive della figura (indicativamente per 180h/stage) con riferimento a: progettazione al CAD di layout 3D di stampi e programmazione CNC delle lavorazioni meccaniche di costruzione degli stampi.	Sviluppare una maggiore consapevolezza del proprio percorso di studio, consolidando le conoscenze acquisite nella fase d'aula.	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. 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.	Stage in azienda: 380 ore Studio individuale:		

II^ annualità

Area/Ambito	Competenze obiettivo da standard nazionale di riferimento	Modulo	Principali contenuti	Risultati attesi (competenze in uscita)	Metodi e criteri di verifica dei risultati	Metodologie e contesti di apprendimento e relativo carico di lavoro (ore)	N° crediti ECTS
GENERALE DI BASE Ambito linguistico, comunicativo e relazionale	Utilizzare l'inglese tecnico (micro lingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per comunicare correttamente ed efficacemente nei contesti in cui si opera	Inglese tecnico II	Comunicazione in lingua inglese (scritta, orale) su temi tecnico-specialistici relativi al dominio professionale e al luogo di lavoro	Essere in grado di comunicare in lingua inglese a livello sia scritto che orale utilizzando un linguaggio ed una terminologia tecnico-specifica del settore di riferimento	Metodo: Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.	Aula: 30 ore Studio individuale: ■ ore	
	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	Documentazione e manualistica tecnica	Libretti di uso e manutenzione; manuali tecnici di assistenza; manuali di processo; cataloghi ricambi; disegni esplosi; manuali di istruzioni e training	Riconoscere la documentazione e la manualistica tecnica		Aula/laboratorio: 12 ore Studio individuale: ■ ore	
GENERALE DI BASE Ambito giuridico ed economico	Conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel contesto territoriale di riferimento	La gestione interna ed esterna del portafoglio tecnologico	Apprendimento organizzativo; Accordi, contratti, licenze	Saper gestire e proteggere il portafoglio tecnologico aziendale		Aula/laboratorio: 8 ore Studio individuale: ■ ore	
	Utilizzare strategie e tecniche di negoziazione con riferimento ai contesti di mercato nei quali le aziende del settore di riferimento operano anche per rafforzare l'immagine e la competitività						



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



GENERALE DI BASE Ambito organizzativo e gestionale	Conoscere e contribuire a gestire i modelli organizzativi della qualità che favoriscono l'innovazione nelle imprese del settore di riferimento	Statistica e analisi dati reali	Covarianza, correlazione, regressione (minimi quadrati), interpolazione lineare. Concatenamento di serie. Test Chi quadrato	Utilizzare metodi statistici nelle relazioni sperimentali e nell'analisi di dati reali		Aula/laboratorio: 10 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore
		Tecniche di gestione della qualità	Ciclo di Deming e approccio PDCA alla gestione dei processi; Strumenti statistici e manageriali.	Conoscere e applicare le procedure previste per la gestione in qualità dei processi aziendali.	Metodo: Prova scritta con analisi di caso aziendale Criteri: L'allievo, a partire da un caso aziendale dato, dovrà dimostrare la capacità di elaborare un programma di miglioramento formulando indicatori di performance.	Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore
	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	Tecniche di performance management	Norme ISO per il miglioramento delle prestazioni e tecniche per il miglioramento continuo delle tecnologie (DOE)	Applicare tecniche di analisi di dati per il miglioramento continuo delle performance		Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore
	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	La leadership nelle organizzazioni aziendali	Assunzione di rischio, determinazione, responsabilità e resilienza nella pratica lavorativa	Saper autovalutare il proprio stile di lavoro riconoscendone le attitudini proprie della leadership		Aula/laboratorio: 12 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



COMUNI AREA TECNOLOGICA MADE IN ITALY SISTEMA MECCANICA	Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing)	Fondamenti di progettazione meccanica e resistenza dei materiali metallici II	Criteri di resistenza, progettazione a impatto e a fatica, danneggiamento superficiale	Riconoscere l'effetto di lavorazioni termo-meccaniche sulle caratteristiche strutturali dei materiali metallici		Aula/laboratorio: 40 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore
		Modellazione solida parametrica	Software di modellazione CAD 3D; primitive di base; costruzioni per estrusione e rivoluzione, semplici e avanzate; operazioni booleane; smussi e raccordi	Utilizzare tecniche di modellazione solida parametrica mediante l'impiego di sistemi CAD		Aula/laboratorio: 38 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore
		Analisi strutturali statiche e dinamiche con metodologia FEM	Discretizzazione e creazione della griglia di calcolo; primitive di forma codificata; funzioni di base/forma e loro combinazione per la soluzione di problemi di sforzi-deformazioni in campo elastico e di tipo plastico o visco-plastico	Applicare il metodo degli elementi finiti (FEM, dall'inglese Finite Element Method)		Aula/laboratorio: 20 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore
	Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste	Metodo Design for X	Ingegneria concorrente, stima dei costi di manufacturing e loro riduzione	Applicare tecniche di concurrent engineering		Aula/laboratorio: 8 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore
		Industrializzazione del prodotto	Distinte Base e Cicli di Fabbricazione; Layout di Produzione; Attrezzature di Assemblaggio, Matrice prodotto-processo; Sistemi di tracciabilità con tag attivi e passivi	Industrializzare il prodotto		Aula/laboratorio: 20 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore
	Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi Applicare su sistemi e impianti le metodologie di prevenzione, analisi e diagnostica dei guasti e proporre eventuali soluzioni	Tecniche di simulazione applicata alla progettazione dei materiali	Simulazione multifisica e focus sull'analisi parametrica delle proprietà sui materiali	Applicare tecniche di simulazione multifisica		Aula/laboratorio: 20 ore Studio individuale: <input type="text"/> ore



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



COMPETENZE DISTINTIVE SPECIFICHE PER LA FIGURA		Advanced Manufacturing: Industrial ICT e Smart Integration	Industrial ICT: comunicazione multidirezionale tra processo-prodotto. Smart Integration: integrazione orizzontale/verticale delle informazioni lungo la value-chain dell'intero processo produttivo. Sensoristica e sistemi di identificazione automatica di dati (AIDC). Sistemi di controllo PLC e PC-based. Sistemi HMI -SCADA. Smart materials: Multifunzionalità (proprietà meccaniche e chimico-fisiche), Integrazione strutturale della sensoristica (Data Sensing, Data Processing e Data Communication).	Riconoscere le tecnologie abilitanti dello Smart Manufacturing Interfacciarsi con i diversi livelli dell'infrastruttura IT della fabbrica per il controllo di supervisione e di acquisizione dati. Riconoscere e gestire le funzionalità della sensoristica integrata in componenti realizzati in composito per l'acquisizione dati, il monitoraggio strutturale e l'attivazione controlli.		Aula/laboratorio: 24 ore Studio individuale: ore
		Tecniche di indagine e controllo sui materiali II	Termografia, endoscopia, magnetometria, prove ultrasoniche	Progettare componenti in materiale composito, conoscendo e programmando le fasi dalla laminazione sino alla polimerizzazione, con particolare attenzione ai processi speciali di incollaggio. Riconoscere e applicare tecniche di indagine non distruttive sui laminati compositi.		Aula/laboratorio: 24 ore Studio individuale: ore



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



	Caratterizzazione e analisi strutturale dei laminati	Proprietà chimico-fisiche, meccaniche e tecnologiche per l'impiego dei materiali compositi; dimensionamento e ottimizzazione strutturale di componenti realizzati in materiale composito laminato a matrice polimerica; analisi micromeccanica, proprietà elastiche e di resistenza della lamina unidirezionale	Progettare componenti in materiale composito, conoscendo e programmando le fasi dalla laminazione sino alla polimerizzazione, con particolare attenzione ai processi speciali di incollaggio		Aula/laboratorio: 28 ore Studio individuale: ore	
	Caratterizzazione materiali per la produzione additiva	I materiali per la fabbricazione additiva: proprietà chimico-fisiche, meccaniche e tecnologiche; "Net Shape" e "Near Net Shape Materials": i nuovi materiali come chiave per l'ottimizzazione dei costi di processo e la riduzione del time to market.	Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi nei processi di fabbricazione additiva		Aula/laboratorio: 16 ore Studio individuale: ore	
	Progettazione di componenti in materiale composito	Piano di laminazione; calcolo dello spessore, dimensione e orientamento dei pacchetti; sequenza di impilamento; cicli di cura per la polimerizzazione del laminato; effetti di intaglio e giunzioni nelle strutture in composito; processo speciale di incollaggio	Progettare componenti in materiale composito, conoscendo e programmando le fasi dalla laminazione sino alla polimerizzazione, con particolare attenzione ai processi speciali di incollaggio		Aula/laboratorio: 48 ore Studio individuale: ore	



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



	Tecniche di formatura e polimerizzazione mediante stampaggio a sacco in autoclave	Ciclo di cura della polimerizzazione e parametri: uniformità, tempo, temperatura, pressione, flusso di resina; taglio dei materiali preimpregnati; dimensionamento e posizionamento dei sacchi per trattamento sottovuoto; posizionamento in autoclave; estrazione dello stampo	Selezionare e applicare tecnologie di preformatura e polimerizzazione mediante stampaggio a sacco in autoclave e mediante stampaggio a stampo chiuso (infusione, stampaggio in compressione, Resin Transfer Molding, filament winding e braiding)		Aula/laboratorio: 46 ore Studio individuale: ore	
	Tecniche di formatura e polimerizzazione mediante stampaggio a stampo chiuso	Infusione, stampaggio in compressione, Resin Transfer Molding, filament winding e braiding	Selezionare e applicare tecnologie di preformatura e polimerizzazione mediante stampaggio a sacco in autoclave e mediante stampaggio a stampo chiuso (infusione, stampaggio in compressione, Resin Transfer Molding, filament winding e braiding)		Aula/laboratorio: 50 ore Studio individuale: ore	
	La progettazione per la produzione additiva (DFAM)	Analisi virtuale delle prestazioni; ottimizzazione per topologia e forma, massimizzazione delle prestazioni; sintesi di forma, dimensione, struttura gerarchica e composizione del materiale; sottosquadri, spessori variabili, canali profondi e geometria complessa/illimitata; riduzione numero parti e produzione diretta assemblati; punto di pareggio in funzione del volume produttivo	Progettare al CAD modelli di parti e prodotti innovativi da realizzare con tecnologie di fabbricazione additiva		Aula/laboratorio: 60 ore Studio individuale: ore	



Unione europea
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



	Tecnologie di fabbricazione additiva	Sinterizzazione selettiva con il laser (SLS), fusione mediante fascio elettronico; stampanti tridimensionali; banche dati di modelli 3D aziendali interoperabili; ottimizzazione del modello 3D in produzione	Realizzare parti e prodotti innovativi mediante l'impiego di tecnologie di fabbricazione additiva (laser e fascio di elettroni) e di stampanti tridimensionali		Aula/laboratorio: 60 ore Studio individuale: ore
	Sperimentazione di progettazione e produzione additiva	Riprogettazione di parte/componente e sua realizzazione mediante produzione additiva	Riprogettazione di parte/componente e sua realizzazione mediante produzione additiva		Project Work: 50 ore Studio individuale: ore
STAGE II		Obiettivi curriculari, riferibili alle competenze distinte della figura: a) analisi strutturale dei laminati; b) progettazione di componenti in materiale composito; c) formatura e polimerizzazione mediante stampaggio a sacco in autoclave; d) formatura e polimerizzazione mediante stampaggio a stampo chiuso; e) progettazione di parti e prodotti da realizzare con la produzione additiva; f) impiego di tecnologie di fabbricazione additiva.	Consolidare le conoscenze tecnico-specialistiche acquisite nel percorso.	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. 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.	Stage in azienda: 380 ore Studio individuale:



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 tutti gli allievi ammessi, sono previsti dei moduli di RIALLINEAMENTO specificamente per le tematiche di: chimica, matematica, fisica, disegno e tecnologia. Il riallineamento è obbligatorio per tutti i partecipanti. 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:

$1 \text{ credito} = \frac{\text{somma ore di aula/laboratorio/impresa/stage} + \text{ore di studio individuale}}{25 \text{ ore}}$
(salvo arrotondamenti).

Sede di realizzazione

Fondazione ITS MAKER
sede di Fornovo (PR)