

## **Titolo del corso**

TECNICO SUPERIORE IN PROGETTAZIONE MECCANICA E MATERIALI

## **Profilo del corso**

Il Tecnico superiore in progettazione meccanica e materiali opera nella progettazione e nell'industrializzazione di processi/prodotti meccanici intervenendo nella selezione e nella lavorazione dei materiali impiegati, in base alle caratteristiche funzionali e prestazionali richieste al prodotto/componente, anche adottando materiali intelligenti, in grado di migliorare le prestazioni. Attraverso appositi software di rappresentazione e simulazione del prodotto/processo, progetta la funzionalizzazione richiesta ai materiali seguendo un approccio al ciclo di vita del prodotto (fino al riciclaggio) e pianifica i processi tecnologici di trattamento, ricoprimento o additivazione dei materiali con cui ottenere prestazioni migliorate o intelligenti.

## **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
- 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
- Conoscere le proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei diversi materiali, con particolare riferimento ai materiali metallici, polimerici, compositi e sintesizzati
- Scegliere la lavorazione e i trattamenti più idonei in riferimento alle caratteristiche del materiale e alle richieste delle specifiche tecniche ricevute.

## I<sup>^</sup> 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° cre diti EC TS
Generale 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  Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana, sia in lingua inglese	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/laboratorio: 60 ore  Studio individuale: 90 ore	6
	Predisporre documentazione tecnica e normativa gestibile attraverso le reti telematiche	Tedesco	Terminologia di base livello A1	Utilizzare il tedesco come L2 a livello base	Metodo: Prove di assessment linguistico (produzione scritta, ascolto/comprendimento, produzione orale)  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere la terminologia di base	Aula/laboratorio: 30 ore  Studio individuale: 45 ore	3
	Padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di vita e di lavoro	Comunicazione	Il concetto di processo comunicativo: componenti, fasi, attori... La comunicazione interpersonale e di gruppo I canali della comunicazione e le sue forme: comunicazione orale,	Utilizzare tecniche di comunicazione efficace	Metodo: Valutazione attraverso griglie osservative  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper	Aula/laboratorio: 20 ore  Studio individuale: 30 ore	2

			<p>scritta e informatizzata</p> <p>Il fenomeno della percezione</p> <p>I fenomeni di distorsione della comunicazione</p> <p>Comunicazione verbale e non verbale</p> <p>L'analisi del contesto in cui si inserisce l'atto comunicativo</p> <p>Il concetto di ascolto attivo</p> <p>La regolazione della comunicazione all'interno del gruppo di lavoro</p> <p>Il concetto di assertività</p> <p>La pianificazione di un evento comunicativo: definizione dell'obbiettivo, del destinatario, del tempo, degli strumenti</p>		<p>comunicare efficacemente all'interno di una situazione negoziale.</p>		
	Strumenti digitali di lavoro collaborativo, presentazione e comunicazione	<p>Asset fondamentali degli strumenti di lavoro collaborativo: velocità, accessibilità, fruibilità, condivisione e sicurezza</p> <p>Posta elettronica come strumento di contatto e repository (rischi e opportunità)</p> <p>Lavoro in mobilità e multicanalità (accesso a contenuti da pc, notebook, smartphone o tablet)</p> <p>Applicazioni per lo scambio collaborativo (piattaforme di video-collaboration, Whatsapp, WeTransfer e Skype)</p> <p>Strumenti di gestione trasparente e tracciabile dei workflow aziendali: soluzioni tecnologiche per la convergenza di office automation, gestione documentale e sistemi gestionali (coeditig, self service analytics, archiviazione personale)</p> <p>Piattaforme e strumenti di promozione web (Facebook Ads, Google AdWords) e posizionamento organico e ottimizzazione per i motori di ricerca (SEO)</p>	<p>Saper utilizzare strumenti di collaborazione on line;</p> <p>Saper utilizzare strumenti di presentazione e comunicazione;</p> <p>Saper intervenire nelle attività di digital communication: marketing digitale, posizionamento e ottimizzazione sui motori di ricerca (SEO)</p>	<p>Metodo: Prova pratica a PC</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la padronanza di utilizzo di strumenti di collaborazione on line e/o presentazione e comunicazione</p>	<p>Aula/laboratorio: 16 ore</p> <p>Studio individuale: 14 ore</p>	1	

	Concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi, proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e valutare risultati	Lavorare in gruppo	Teamwork, cooperazione (metodologia outdoor presso IAL Campus di Cervia – Teambuilding in cucina e in sala, orienteering in città)	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, dovrà dimostrare l'esercizio di capacità collaborative, di ascolto e di proposta di soluzioni.	Aula/laboratorio: 16 ore  Studio individuale: 24 ore	1,5
Generale 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	Statistica	Fondamenti di statistica Descrittiva e distribuzioni statistiche -Le distribuzioni statistiche -Rappresentazione dei dati: tabelle e grafici -Indici centrali di una distribuzione (media, moda, mediana) Indici di dispersione -Range e campo di variazione -Concetto di "ottimizzazione" (detta anche approccio what-is-best) -Mean Absolute deviation (MAD) -Varianza e deviazione standard Calcolo delle probabilità -Logica degli eventi -Diagrammi ad albero -Prove ripetute Correlazione regressione e programmazione lineare -La correlazione -La tecnica della regressione lineare -La programmazione lineare	Conoscere i fondamenti di statistica	Metodo: Prove scritte di statistica applicata  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere risolvere problemi mediante la statistica applicata.	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						

Generale ambito organizzativo e gestionale	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	H.S.E. - Sicurezza	La struttura HSE (Health Safety Environment) aziendale a salvaguardia della salute e sicurezza dei lavoratori e della tutela ambientale. Gestione integrata del rischio; gestione integrata della sicurezza degli impianti e protezione dell'ambiente di lavoro. Governance tecnica e gestionale della business continuity. Valutazione del rischio per l'utilizzatore di macchine e ISO/TR 14121-2 Safety of machinery.	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	Metodo: Test a risposta multipla  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza del modello HSE di gestione integrata del rischio.	Aula/laboratorio: 16 ore  Studio individuale: 24 ore	1,5
Competenze tecnico professionali comuni- Area Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica	Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing)  Ricerca e applicare le normative tecniche e di sicurezza del settore elettrico, elettronico e meccanico nella progettazione e nell'utilizzo della componentistica	Lettura e interpretazione del disegno tecnico	Dalla lettura del disegno del particolare al ciclo di lavorazione: sequenza di esercitazioni in aula e successive verifiche in laboratorio per le lavorazioni di tornitura esterna ed interna, foratura, maschiatura, alesatura, fresatura Dalla lettura di un disegno complessivo di un gruppo meccanico al ciclo di montaggio: sequenza di esercitazioni in aula e successive verifiche in laboratorio per il montaggio di sottogruppi e gruppi comprendenti anche parti commerciali quali: cuscinetti, anelli di tenuta, ...	Ricaricare da un disegno di un particolare i dati per la compilazione del ciclo di lavorazione e da un disegno di un complessivo i dati per lo studio di accoppiamenti, estrazione di particolari, ciclo di montaggio	Metodo: Prove laboratoriali  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere leggere e interpretare il disegno tecnico meccanico.	Aula/laboratorio: 60 ore  Studio individuale: 36 ore	4
		Meccanica applicata I	Cinematica, dinamica, statica, trasmissione del moto rotatorio, sollecitazioni assiali, di flessione, di taglio, composte, flesso torsione, resistenze, ruote dentate, manovellismi, molle elicoidali, travi inflesse, travi iperstatiche, giunti, innesti.	Utilizzare i fondamenti di meccanica applicata nelle attività lavorative	Metodo: Prove di simulazione connesse a ipotetiche commesse aziendali  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere utilizzare i fondamenti di meccanica applicata.	Aula/laboratorio: 85 ore  Studio individuale: 48 ore	5,5

		Eseguire disegni e utilizzare i sistemi CAD 2D/3D I	ComputerAided Design bi e tri dimensionale	Utilizzare Autocad 2D e 3D per realizzare progetti di crescente complessità	Metodo: Prove di simulazione connesse a ipotetiche commesse aziendali  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere eseguire disegni mediante l'impiego di sistemi CAD.	Aula/laboratorio: 30 ore  Studio individuale: 12 ore	1,5
Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi	Proprietà dei materiali	Proprietà fisiche (coefficiente di dilatazione termica, massa volumica...) Chimiche (resistenza alla corrosione...) Meccaniche (resistenza a trazione, a compressione, resilienza, durezza...) Tecnologiche (malleabilità, duttilità, fusibilità, saldabilità...) Prova di trazione, prove di durezza, prova di resilienza	Scegliere consapevolmente il materiale in base alle sue caratteristiche	Metodo: Prove di simulazione  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere riconoscere le caratteristiche e le proprietà dei diversi materiali.	Aula/laboratorio: 30 ore  Studio individuale: 20 ore	2	
	I materiali metallici	Leghe ferrose, alluminio e leghe leggere, rame e sue leghe, magnesio e leghe ultra leggere, titanio	Scegliere consapevolmente il materiale in base alle sue caratteristiche	Metodo: Prove di laboratorio  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere riconoscere le caratteristiche e le proprietà dei diversi materiali metallici.	Aula/laboratorio: 70 ore  Studio individuale: 40 ore	4,5	
	I materiali polimerici	Polimeri termoplastici e termoindurenti. Tecnopolimeri. Polipropilene. Elastomeri. Tecnologie di lavorazione e applicazioni. Metalreplacement	Scegliere consapevolmente il materiale in base alle sue caratteristiche	Metodo: Prove di laboratorio  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere riconoscere le caratteristiche dei materiali polimerici.	Aula/laboratorio: 33 ore  Studio individuale: 18 ore	2	



	I materiali compositi	Matrice polimerica, metallica, ceramica. Rinforzo a fibre (vetro, carbonio, kevlar). Compositi strutturati. Formatura e laminazione	Scegliere consapevolmente il materiale in base alle sue caratteristiche	Metodo: Prove di laboratorio  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere riconoscere le caratteristiche dei materiali compositi.	Aula/laboratorio: 20 ore  Studio individuale: 12 ore	1
	I materiali sinterizzati	Metallurgia delle polveri: riduzione, condizionamento, sinterizzazione termica e termomeccanica	Scegliere consapevolmente il materiale in base alle sue caratteristiche	Metodo: Prove di laboratorio  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere riconoscere le caratteristiche dei materiali sinterizzati.	Aula/laboratorio: 25 ore  Studio individuale: 14 ore	1,5
Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste	Lavorazione dei materiali I	Lavorazione ad asportazione truciolo (tornitura, fresatura, dentatura, rettificazione con macchine manuali e a Controllo Numerico) Lavorazione per deformazione plastica (laminazione, trafilatura, estrusione, stampaggio...) Lavorazione per fusione, Processi di saldatura Elettroerosione, Lavorazione con ultrasuoni Lavorazione al Laser, Lavorazione al Plasma Metallurgia delle polveri Controlli e collaudi (dimensionali, non distruttivi: ultrasuoni, magnetoscopici, con corrente indotte, liquidi penetranti, ...)	Scegliere la lavorazione più idonea in riferimento alle caratteristiche del materiale e alle richieste delle specifiche tecniche ricevute	Metodo: Verifiche laboratoriali su macchinari  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere scegliere la lavorazione più idonea.	Aula/laboratorio: 85 ore  Studio individuale: 48 ore	5,5
	Trattamenti I	Ricottura Tempra Rinvenimento Bonifica Trattamenti termo/chimici di Diffusione: carbo-cementazione, nitrurazione	Scegliere il trattamento termico più idoneo	Metodo: Verifiche laboratoriali su macchinari  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere	Aula/laboratorio: 25 ore  Studio individuale: 12 ore	1,5

			Prova jominy, prova metallografica		scegliere la lavorazione più idonea.		
Competenze tecnico professionali specifiche per la figura		Saldatura	Principali tipologie di saldatura, regolazione della saldatrice, normative, difettosità dei giunti saldati	Gestire correttamente le problematiche della saldatura nel rispetto della normativa	Metodo: Verifiche laboratoriali di saldatura MAG – TIG ed elettrodo  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere utilizzare tecniche di saldatura.	Aula/laboratorio: 32 ore  Studio individuale: 18 ore	2
	<b>STAGE I</b>		Lo stage I anno si articola in: tranche 1 (120 h) applicativa con obiettivi curriculari in aree: a) caratterizzazione materiali metallici e leghe; b) lavorazioni meccaniche materiali metallici per asportazione; tranche 2 (120 h) applicativa con obiettivi curriculari in aree: a) altre lavorazioni dei materiali (deformazione, fusione, saldatura, ad ultrasuoni, al laser, al plasma) e trattamenti termici; b) analisi, progettazione e verifica dei cinematismi meccanici.	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: 240 ore  Studio individuale: 72 ore	13



Unione europea  
Fondo sociale europeo



**Totale ore aula/laboratorio I anno: 665**

**Totale ore stage I anno: 240**

**Totale ore complessive I anno 905**

## 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° cre diti EC TS
Generale 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/laboratorio: 40 ore  Studio individuale: 60 ore	4
	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						
	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	Analisi, utilizzo e protezione dei dati digitali	Introduzione ai modelli predittivi complessi (statistica inferenziale e sistemi non lineari) basati su data set non lineari, dati raw e grandi moli di dati per rivelare rapporti e dipendenze ed effettuare previsioni di risultati e comportamenti. Presentazione di tool di analisi e data mining con tecnologie emergenti basate su cloud computing e calcolo distribuito: Hadoop, MapReduce e NoSQL databases Protezione del dato: Regolamento generale per la protezione dei dati personali n. 2016/679 e la struttura	Analizzare, gestire, interpretare big data e open data; Conoscere e applicare il giusto livello di protezione al dato (Reg. UE 679/2016 - GDPR); Conoscere e adottare diverse regole di copyright e licenze da applicare a dati, informazioni digitali e contenuti; Applicare norme comportamentali e know-how diversi nell'utilizzo delle tecnologie digitali e nell'interazione con gli ambienti digitali	Metodo: Questionario a risposta aperta  Criteri: L'allievo dovrà descrivere il potenziale applicativo dei modelli predittivi complessi basati su grandi moli di dati non lineari e la funzione d'uso dei sistemi di data protection in azienda	Aula/laboratorio: 16 ore  Studio individuale: 4 ore	1

			organizzativa di data protection Piano di protezione delle reti e dei dati aziendali: processi di configurazione di dispositivi, backup e cybersecurity contro i pericoli di furto dei dispositivi e virus cryptolocker				
Generale 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	Pacchetto Office	Word, Excel, Internet e Posta elettronica	Utilizzare i pacchetti di MS Office	Metodo: Prova pratica a PC.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza nell'utilizzo degli applicativi Office di Microsoft.	Aula/laboratorio: 16 ore  Studio individuale: 4 ore	1
	Utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento	La gestione ambientale (riciclo dei materiali)	Riutilizzo, riciclaggio, recupero e smaltimento di materiali tecnici  Focus green: soluzioni di valorizzazione delle scorie, dei residui che derivano dai processi di lavorazione dei materiali (es. acciai) anche nella prospettiva della simbiosi industriale	Applicare tecniche di gestione a piramide dei rifiuti	Metodo: Esercitazione  Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di applicare l'approccio circolare al recupero, riuso, riciclo e smaltimento di scorie e residui delle lavorazioni degli acciai	Aula/laboratorio: 22 ore  Studio individuale: 33 ore	2

Generale Ambito giuridico ed economico	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	Marketing e Innovazione	La Strategia aziendale Il Cliente e il Valore per il Cliente Il concetto di Marketing e il comportamento del consumatore Il mercato: attori e forze competitive Segmentazione e posizionamento Lo sviluppo di Nuovi Prodotti Il portafoglio dei progetti di Innovazione	Utilizzare i principali concetti di marketing	Metodo: Esercitazione  Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di applicare criteri di segmentazione e posizionamento dei prodotti	Aula/laboratorio: 16 ore  Studio individuale: 24 ore	1,5
	Reperire le fonti e applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale	L'impresa: fattori costitutivi e normative	Le principali tipologie di imprese La normazione mondiale, europea, nazionale specifica del settore di riferimento La direttiva Macchine Diritto del lavoro	Conoscere le principali normative nazionali, europee e internazionali che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni interne ed esterne	Metodo: Test scritto a risposta multipla  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare correttamente la definizione di impresa, azienda e società alla luce della disciplina economica, organizzativa e giuridica	Aula/laboratorio: 16 ore  Studio individuale: 24 ore	1,5
	Conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel contesto territoriale di riferimento						
	Conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel contesto territoriale di riferimento	Imprenditività	Dall'idea all'azione, profilo dell'imprenditore. Concetto di imprenditorialità: l'avvio e la gestione di un'attività in proprio. Concetto di imprenditività: l'espletamento delle competenze imprenditoriali in ambienti di lavoro non di proprietà. Il modello delle "Cinque C" in chiave imprenditiva: Conoscenze (sapere), Capacità (saper fare), Comportamenti (saper	Sperimentare idee trasformandole in azione con l'attività imprenditoriale/imprenditiva	Metodo: Simulazione (Role play)  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare correttamente l'azione imprenditiva con riferimento alle competenze agite nella simulazione	Aula/laboratorio: 8 ore  Studio individuale: 12 ore	1

			essere), Caratteristiche personali, Contesto della vita imprenditoriale/imprenditiva.				
		La leadership nelle organizzazioni aziendali	Stili di leadership (visionario, democratico, motivatore/coach, esigente, armonizzante, autoritario) in relazione alle diverse contingenze organizzative. Esercizio della leadership on situazioni di Change management e Project management	Utilizzare adeguate tecniche di leadership all'interno del contesto aziendale in relazione al ruolo ricoperto	Metodo: Simulazione (Role play)  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare correttamente lo stile di leadership richiesto per la gestione del cambiamento e/o la direzione di progetto	Aula/laboratorio: 14 ore  Studio individuale: 21 ore	1,5
Generale ambito organizzativo e gestionale	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	H.S.E. - Organizzazione	Ambiente lavorativo, contesto umano, sistema tecnologico: rischi, danni, prevenzione, protezione	Partecipare in modo consapevole alla gestione integrata di Salute, Sicurezza e Ambiente	Metodo: Esercitazione  Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di applicare correttamente le procedure organizzative previste dal sistema di gestione della sicurezza	Aula/laboratorio: 8 ore  Studio individuale: 12 ore	1
	Gestire relazioni e collaborazioni nell'ambito della struttura organizzativa interna ai contesti di lavoro, valutandone l'efficacia						
	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	Proprietà industriale e brevetti (in lingua inglese)	Brevetti e Modelli, i requisiti di brevettabilità nazionale e sovranazionale. Documenti brevettuali come fonti di informazioni tecniche. Anche dati brevettuali	Valorizzare un'invenzione tutelandone la Proprietà Industriale; interpretare correttamente documenti brevettuali ed effettuare ricerche di anteriorità	Metodo: Esercitazione  Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di	Aula/laboratorio: 8 ore  Studio individuale: 12 ore	1	

					interpretare correttamente i documenti brevettuali come fonti di informazioni tecniche		
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	Costi -tempi e metodi	Costi del prodotto industriale (direct e full). Dimensioni di contabilità analitica: tempo, oggetto di imputazione e configurazione di costo	Applicare tecniche di gestione di contabilità industriale	Metodo: Esercitazione	Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di applicare correttamente le tecniche di costificazione del prodotto	Aula/laboratorio: 12 ore	1
Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi							
Conoscere e contribuire a gestire i modelli organizzativi della qualità che favoriscono l'innovazione nelle imprese del settore di riferimento	Qualità: norme ISO per la progettazione/certificazione del prodotto	Qualità tecnica, relazionale, ambientale, organizzativa; norme e normative di riferimento e requisiti dei sistemi di gestione aziendale	Gestire procedure di programmazione, controllo e miglioramento continuo della qualità del prodotto	Metodo: Esercitazione	Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di interpretare correttamente i requisiti delle norme ISO relativi alla progettazione del prodotto	Aula/laboratorio: 16 ore	1,5
						Studio individuale: 24 ore	



	Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi	Lean manufacturing (in lingua inglese)	Produzione snella e principi guida (value, flow, cadenza, pull, Kaizen). Tecniche lean: JiT, 5S, gestione a vista, A3 (problem solving)	Applicare i metodi della lean manufacturing	Metodo: Esercitazione  Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di interpretare correttamente i principi e le tecniche di lean manufacturing	Aula/laboratorio: 12 ore  Studio individuale: 18 ore	1
Competenze tecnico professionali comuni- Area Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica	Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing)  Programmare sistemi di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e diagnostica, ecc...)	Meccanica applicata II	Rotismi, resistenza dei materiali, prova di trazione, cuscinetti a rotolamento trasmissione tra assi sghembi, ingranaggi a vite, eccentrici e camme, meccanismo biella-manovella, masse volaniche	Utilizzare le basi della meccanica applicata nelle attività lavorative	Metodo: Esercitazione  Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà essere in grado di effettuare lo studio cinematico di un rotismo	Aula/laboratorio: 75 ore  Studio individuale: 37 ore	4,5
		Eseguire disegni e utilizzare i sistemi CAD 2D/3D II	Trasformazione da 2D a 3D, 3D Orbit, assonometria prospettiva, generazione prospetti e sezioni, modellazione solida tridimensionale, modifica delle superfici, stampa nello spazio tridimensionale	Utilizzare Autocad 2D e 3D	Metodo: Esercitazione al CAD  Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di effettuare la modellazione di solidi e superfici	Aula/laboratorio: 50 ore  Studio individuale: 12 ore	2,5
		Modellazione solida parametrica	PTC Creo Parametric; LEAN cost educational ambiente Sketcher; features tecniche, modellazione Top-Down, dal modello tridimensionale alla tavola bidimensionale	Realizzazione di esplosi tridimensionali e generazione in ambiente bidimensionale di tabelle con pallinatura automatica	Metodo: Esercitazione al CAD  Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di effettuare la modellazione parametrica di un solido	Aula/laboratorio: 50 ore  Studio individuale: 12 ore	2,5
		Intervenire in tutti i segmenti della filiera dalla produzione alla commercializzazione	Industrializzazione del prodotto	Struttura della distinte base e cicli di fabbricazione. La pianificazione del processo:	Comprendere le fasi di industrializzazione e i suoi rapporti a monte e a valle con	Metodo: Esercitazione	Aula/laboratorio: 20 ore

<p>Gestire le esigenze di post vendita e manutenzione</p> <p>Gestire i flussi produttivi nella loro programmazione, controllo ed economicità, anche in relazione a logiche di industrializzazione e di miglioramento continuo</p> <p>Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia</p> <p>Applicare su sistemi e impianti le metodologie di prevenzione, analisi e diagnostica dei guasti e proporre eventuali soluzioni</p>		<p>studio dei cicli di lavorazione, definizione di ciclo, fase, sottofase, operazioni elementari. di lavorazione e di montaggio di particolari e di componenti. Selezione di processo: matrice prodotto-processo, individuazione delle tecnologie di lavorazione / attrezzature di assemblaggio e schema delle strategie di layout produttivo.</p> <p>Eco-design dei prodotti e dei sistemi produttivi</p> <p>Focus green: Soluzioni di ecodesign, per favorire riduzione dell'impiego di materie prime ed energia, riutilizzo e riciclabilità di scarti o sottoprodotti delle lavorazioni durante la fase di produzione</p>	<p>gli altri processi di creazione del valore</p>	<p>Criteria: L'allievo dovrà essere in grado di configurare un ciclo di lavorazione a partire dalla distinta base del prodotto</p>	<p>Studio individuale: 10 ore</p>	
<p>Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste</p>	<p>Lavorazione dei materiali II</p>	<p>Lavorazioni a fascio energetico al laser, al plasma. Metallurgia delle polveri e sinterizzazione. Controlli e collaudi (dimensionali, non distruttivi: ultrasuoni, magnetoscopici, con corrente indotte, liquidi penetranti, ...)</p>	<p>Scegliere la lavorazione più idonea in riferimento alle caratteristiche del materiale e alle richieste delle specifiche tecniche ricevute</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di conoscere le diverse funzioni d'uso delle lavorazioni a fascio energetico e di sinterizzazione</p>	<p>Aula/laboratorio: 20 ore</p> <p>Studio individuale: 10 ore</p>	<p>1</p>
	<p>Trattamenti II</p>	<p>Trattamenti termo-chimici di diffusione: carbonizzazione, nitrurazione, prova jominy, prova metallografica</p>	<p>Scegliere il trattamento termico più idoneo in riferimento alla caratteristiche del materiale e alle richieste delle specifiche tecniche ricevute</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà</p>	<p>Aula/laboratorio: 16 ore</p> <p>Studio individuale: 7 ore</p>	<p>1</p>

					dimostrare di conoscere le diverse funzioni d'uso dei trattamenti termochimici		
		Stampa 3D e tecnologie di fabbricazione additiva	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) anche dati di modelli 3D aziendali interoperabili; ottimizzazione del modello 3D in produzione	Conoscere ed utilizzare le tecnologie di manifattura additiva Realizzare parti e prodotti innovativi mediante l'impiego di tecnologie di fabbricazione additiva e di stampanti tridimensionali	Metodo: Esercitazione  Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di generare il file STL da modello CAD del prototipo da realizzare in stampa 3D	Aula/laboratorio: 40 ore  Studio individuale: 24 ore	2,5
Competenze tecnico professionali specifiche per la figura		Progettazione/ sviluppo/realizzazione di un progetto tecnico	Simulazione di un processo completo con lavoro di gruppo interdisciplinare: progettazione, industrializzazione, lavorazione, trattamento e controllo di un prodotto tecnico	Elaborare soluzioni tecniche per progettare, sviluppare e realizzare un prodotto tecnico nell'area di riferimento		Aula/laboratorio: 60 ore  Studio individuale: 15 ore	3
		<b>STAGE II</b>	Lo stage II anno si articola in: tranche 1 (120 h) applicativa con obiettivi curricolari in aree: a) prototipazione rapida; b) analisi dei cicli di montaggio; c) analisi, progettazione e verifica a fatica di componenti; d) disegno di particolari al CAD; tranche 2 (440 h) applicativa con obiettivi curricolari in aree: a) disegno in 3D di particolari meccanici, simulazione agli elementi finiti	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.	Stage in azienda: 560 ore  Studio individuale: 12 ore	23

	<p>e modellazione; b) industrializzazione del prodotto (studio di fattibilità, reverse engineering e utilizzo dati PDM).</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>		
--	--	--	--	--	--

**Totale ore aula/laboratorio II anno: 535**

**Totale ore stage II anno: 560**

**Totale ore complessive II anno 1095**

### **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 extracurricolare (moduli di: MATEMATICA APPLICATA – INGLESE – MECCANICA – LETTURA DEL DISEGNO) che hanno l'obiettivo di fornire a tutti i partecipanti un livello di conoscenze e competenze propedeutici ai fini di poter affrontare il percorso. Il riallineamento è obbligatorio per tutti i partecipanti. Tali ore sono da considerarsi aggiuntive al monteore 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 Modena