



## **Titolo del corso**

Tecnico Superiore in motori endotermici, ibridi ed elettrici

## **Profilo del corso**

Il Tecnico superiore in motori endotermici, ibridi ed elettrici, a partire da una visione d'insieme del veicolo e dei suoi diversi componenti, è in grado di controllarne il funzionamento complessivo e di analizzare in particolare le prestazioni relative all'efficienza energetica. Applica metodologie di sperimentazione, simulazione e prototipazione atte a ricercare un continuo miglioramento dell'efficienza stessa, attraverso lo sviluppo dei motori termici e delle tecnologie complementari per la trazione ibrida ed elettrica.

Si inserisce all'interno di aziende del settore automotive, di imprese dell'indotto produttrici di componenti o anche all'interno di aziende distributrici della filiera, dove esercita le attività di diagnosi, collaudo, controllo e calibratura delle prestazioni del motore (coppia/potenza, emissioni inquinanti e consumo), di gestione della strumentazione di misura, di sperimentazione al banco prova di tecnologie di propulsione innovative.

## **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)**

0716 Motor vehicles, ships and aircraft

### **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
- Configurare lo sviluppo del sistema veicolo per componenti e architettura di integrazione
- Analizzare le prestazioni di motori endotermici, elettrici e sistemi ibridi per efficientarne il rendimento
- Eseguire test e controlli al banco prova o diagnostiche da remoto sul comportamento del motore
- Applicare tecnologie di riduzione emissioni e ottimizzazione delle prestazioni del motore.

## I<sup>a</sup> annualità

| Area/<br>Ambito   | Competenze obiettivo<br>da standard nazionale<br>di riferimento  | Modulo  | Principali contenuti  | Risultati di<br>apprendimento dell'unità<br>formativa  | Metodi e criteri di<br>verifica dei risultati  | Metodologie e<br>contesti di<br>apprendimento<br>e relativo carico<br>di lavoro (ore) | N°<br>cre<br>diti<br>EC<br>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<br><br>Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana, sia in lingua inglese<br><br>Predisporre documentazione tecnica e normativa gestibile attraverso le reti telematiche | 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:<br>Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua. | Aula/laboratorio:<br>60 ore<br><br>Studio individuale: 90 ore                         | 6                             |
|   | Padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di vita e di lavoro  | Comunicazione   | Stili comunicativi, negoziazione  | Utilizzare tecniche di comunicazione efficace  | Metodo:<br>Valutazione attraverso griglie osservative<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di saper comunicare efficacemente all'interno di una situazione negoziale.   | Aula/laboratorio:<br>20 ore<br><br>Studio individuale: 30 ore                         | 2                             |
|   |  | Strumenti digitali di lavoro collaborativo, presentazione e | Asset fondamentali degli strumenti di lavoro collaborativo: velocità, accessibilità, fruibilità, condivisione e sicurezza             | Saper utilizzare strumenti di collaborazione on line;<br>Saper utilizzare strumenti di presentazione e   | Metodo:<br>Prova pratica a PC<br><br>Criteri:  | Aula/laboratorio:<br>16 ore<br><br>Studio   | 1                             |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|  |   |                    |  |   |  |                            |     |
|--|---|--------------------|--|---|--|----------------------------|-----|
|  |   | comunicazione      | <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> | comunicazione;<br>Saper intervenire nelle attività di digital communication: marketing digitale, posizionamento e ottimizzazione sui motori di ricerca (SEO)  | L'allievo dovrà dimostrare la padronanza di utilizzo di strumenti di collaborazione on line e/o presentazione e comunicazione                                  | individuale: 14 ore        |     |
|  | 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 - Team building 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:<br>Prova pratica   | Aula/laboratorio: 16 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 | 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  | 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 | Metodo:<br>Test a risposta multipla  | Aula/laboratorio: 16 ore   | 1,5 |
|  |   |                    |  |   | Criteri:<br>L'allievo, posto in una situazione di team working, dovrà dimostrare l'esercizio di capacità collaborative, di ascolto e di proposta di soluzioni. | Studio individuale: 24 ore |     |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|   |   |            |  |                                      |   |   |   |
|---|---|------------|--|--------------------------------------|---|---|---|
|   | risultati produttivi attesi   |            | 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.   | generali e specifici                 |   |   |   |
|   | Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivo di beni e servizi   |            |  |                                      |   |   |   |
| 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<br>Utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento | Statistica | Fondamenti di statistica Descrittiva e distribuzioni statistiche<br>-Le distribuzioni statistiche<br>-Rappresentazione dei dati: tabelle e grafici<br>-Indici centrali di una distribuzione (media, moda, mediana)<br>Indici di dispersione<br>-Range e campo di variazione<br>-Concetto di "ottimizzazione" (detta anche approccio what-is-best)<br>-Mean Absolute deviation (MAD)<br>-Varianza e deviazione standard<br>Calcolo delle probabilità<br>-Logica degli eventi<br>-Diagrammi ad albero<br>-Prove ripetute<br>Correlazione regressione e programmazione lineare<br>-La correlazione<br>-La tecnica della regressione lineare<br>-La programmazione lineare | Conoscere i fondamenti di statistica | Metodo:<br>Prove scritte di statistica applicata<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere risolvere problemi mediante la statistica applicata. | Aula/laboratorio:<br>12 ore<br><br>Studio individuale: 18 ore | 1 |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|  |   |                                      |   |  |   |                             |     |
|--|---|--------------------------------------|---|--|---|-----------------------------|-----|
| Competenze tecnico professionali comuni- Area Tecnologie del Made in Italy - Sistema meccanica | Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi                               | I materiali: proprietà e trattamenti | Caratteristiche, lavorazioni, trattamenti di materiali metallici, leghe, plastici, compositi e bio-based applicati al veicolo   | Selezionare materiali e cicli di lavorazione per applicazioni funzionali al veicolo  | Metodo:<br>Prova scritta  | Aula/laboratorio:<br>56 ore | 4   |
|  | Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste |                                      |   |  | Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di conoscere le caratteristiche dei materiali e le loro proprietà in lavorazione |                             |     |
|  | Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing)    | Meccanica applicata alla trazione I  | Velocità, accelerazione, forze, coppie e cinematica applicata alla trazione (sospensioni, stantuffi, sterzo)  | Analizzare, configurare e ottimizzare la trasmissione di potenza da motore a strada/campo  | Metodo:<br>Prova tecnica  | Aula/laboratorio:<br>60 ore | 4   |
|  |   | Costruzione di macchine e FEM        | Sollecitazioni e deformazioni in organi di motore, fatica e resistenza, carichi variabili nel tempo con metodologia FEM   | Analizzare agli elementi finiti il progetto strutturale di un motore   | Metodo:<br>Prova tecnica  | Aula/laboratorio:<br>42 ore | 2,5 |
|  |   | Sistema e costruzione veicolo        | Calcolo strutturale e distribuzione delle masse; motore, impianti, packaging in sistemi classici ed elettrici.<br>Caratteristiche tecniche costruttive dei componenti del motore endotermico: operazioni di smontaggio, analisi e verifica delle eventuali usure<br>Analisi e risoluzione delle cause meccaniche di malfunzionamento del motore<br>Rimontaggio e messa in fase meccanica ed elettrica | Configurare lo sviluppo del sistema veicolo per componenti e architettura di integrazione  | Metodo:<br>Prova tecnica  | Aula/laboratorio:<br>64 ore |     |
|  |   |                                      |   | Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere analizzare agli elementi finiti il progetto strutturale di un motore                      | Studio individuale: 20 ore  |                             |     |
|  |   |                                      |   | Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere configurare lo sviluppo del sistema veicolo per componenti e architettura di integrazione | Studio individuale: 32 ore  |                             |     |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|   |  |   |  |  |  |   |     |
|---|--|---|--|--|--|---|-----|
|   |  | Simulazione dinamica del veicolo (sistemi CAD 3D evoluti) | Comportamento dinamico, direzionale e stabilità; distribuzione di carichi e forze del veicolo in movimento   | Simulare e validare al CAD 3D prototipi virtuali di veicoli completi e sottosistemi      | Metodo:<br>Esercitazione tecnica.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere simulare e validare al CAD 3D prototipi virtuali di veicoli completi e sottosistemi. | Aula/laboratorio:<br>72 ore<br><br>Studio individuale: 40 ore | 4,5 |
| 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             | Particolari e complessivi: lettura del disegno e cicli di lavorazione e montaggio  | Compilare cicli di lavorazione e montaggio su dati del disegno tecnico                   | Metodo:<br>Prova pratica<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere leggere ed interpretare un disegno tecnico meccanico  | Aula/laboratorio:<br>32 ore<br><br>Studio individuale: 20 ore | 2   |
|   |  | Elettronica, elettromagnetismo ed elettrotecnica          | Campi e circuiti elettrici e magnetici; generazione, accumulo e trasformazione di energia elettrica; elettronica di potenza  | Comprendere il funzionamento della principale componentistica elettrica del veicolo      | Metodo:<br>Prova scritta<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere distinguere il funzionamento della principale componentistica elettrica del veicolo           | Aula/laboratorio:<br>18 ore<br><br>Studio individuale: 12 ore | 1   |
| Programmare sistemi di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e diagnostica, ecc...)<br><br>Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia |  | Centraline - controlli - sensori                          | Controllo della propulsione elettrica; gestione dell'iniezione e della combustione endotermica; gestione dell'ibridazione per configurazioni full, minimal, range extender | Selezionare la componentistica per la gestione elettronica dei motori in diversi sistemi | Metodo:<br>Prova tecnica<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere riconoscere la gestione elettronica dei motori  | Aula/laboratorio:<br>42 ore<br><br>Studio individuale: 24 ore | 2,5 |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|   |  |  |   |  |   |  |     |
|---|--|--|---|--|---|--|-----|
| Competenze tecnico professionali - specifiche per la figura |  | Fondamenti di un motore a combustione interna  | Cicli Otto e Diesel, rendimenti e layout, sovralimentazione   | Analizzare componenti, funzionamento e rendimento di un motore a combustione interna   | Metodo:<br>Prova pratica<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere analizzare componenti, funzionamento e rendimento di un motore a combustione interna   | Aula/laboratorio:<br>48 ore<br><br>Studio individuale: 40 ore  | 3,5 |
|   |  | I motori elettrici   | Alimentazione e ricarica, regolazione elettronica di potenza, accoppiamento diretto al differenziale, reversibilità in frenata<br><br>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire l'elettrificazione e/o l'ibridizzazione dei sistemi di propulsione  | Analizzare la connotazione tecnica di base dei motori elettrici nel sistema veicolo  | Metodo:<br>Prova pratica<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere analizzare la connotazione tecnica di base dei motori elettrici nel sistema veicolo  | Aula/laboratorio:<br>20 ore<br><br>Studio individuale: 16 ore  | 1,5 |
|   |  | Tecnologie di efficientamento dei motori termici   | Tecnologie di iniezione (diretta, d'acqua), accensione HCCI, fluidodinamica di aspirazione e scarico, turbocharging. Nuovi materiali e rivestimenti per componenti motore<br><br>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire la riduzione delle emissioni e il consumo di materie prime non rinnovabili | Applicare tecnologie di riduzione emissioni e ottimizzazione delle prestazioni del motore                                      | Metodo:<br>Prova pratica<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere applicare tecnologie di efficientamento dei motori termici   | Aula/laboratorio:<br>22 ore<br><br>Studio individuale: 16 ore  | 1,5 |
| <b>STAGE I</b>  |  | Lo stage I anno si articola in unica tranche applicativa con obiettivi curriculari in aree: a) caratterizzazione materiali e meccanica applicata alla trazione; b) progetto strutturale del veicolo, architettura, configurazione di sviluppo; c) motori endotermici ed elettrici, centraline per il controllo; d) dinamica del veicolo. |   | Sviluppare una maggiore consapevolezza del proprio percorso di studio, consolidando le conoscenze acquisite nella fase d'aula. | Metodo:<br>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:<br>320 ore<br><br>Studio individuale: 70 ore | 16  |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | <p> <b>Criteria:</b><br/>           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.<br/>           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 I anno: 616**

**Totale ore stage I anno: 320**

**Totale ore complessive I anno: 936**

## II^ annualità

| Area/<br>Ambito   | Competenze obiettivo da<br>standard nazionale di<br>riferimento  | Modulo   | Principali contenuti  | Risultati di apprendimento<br>dell'unità formativa   | Metodi e criteri di<br>verifica dei risultati  | Metodologie e<br>contesti di<br>apprendimento<br>e relativo carico<br>di lavoro (ore) | N°<br>cre<br>diti<br>EC<br>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:<br>Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua. | Aula/laboratorio:<br>40 ore<br><br>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.<br>Presentazione di tool di analisi e data mining con tecnologie emergenti basate su cloud computing e calcolo distribuito: Hadoop, MapReduce e NoSQL databases<br>Protezione del dato:<br>Regolamento generale per la protezione dei dati personali n. 2016/679 e la struttura | Analizzare, gestire, interpretare big data e open data;<br>Conoscere e applicare il giusto livello di protezione al dato (Reg. UE 679/2016 - GDPR);<br>Conoscere e adottare diverse regole di copyright e licenze da applicare a dati, informazioni digitali e contenuti;<br>Applicare norme comportamentali e know-how diversi nell'utilizzo delle tecnologie digitali e nell'interazione con gli ambienti digitali | Metodo:<br>Questionario a risposta aperta<br><br>Criteri:<br>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:<br>16 ore<br><br>Studio individuale: 14 ore                         | 1                             |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|  |  |                         |   |   |   |   |   |
|--|--|-------------------------|---|---|---|---|---|
|  |  |                         | organizzativa di data protection<br>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 giuridico ed economico | Conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel contesto territoriale di riferimento operano anche per rafforzarne l'immagine e la competitività                         | Imprenditività          | Dall'idea all'azione, profilo dell'imprenditore.<br>Concetto di imprenditorialità: l'avvio e la gestione di un'attività in proprio.<br>Concetto di imprenditività: l'espletamento delle competenze imprenditoriali in ambienti di lavoro non di proprietà.<br>Il modello delle "Cinque C" in chiave imprenditiva: Conoscenze (sapere), Capacità (saper fare), Comportamenti (saper essere), Caratteristiche personali, Contesto della vita imprenditoriale/imprenditiva | Sviluppare spirito di iniziativa e sperimentare idee trasformandole in azione con l'attività imprenditoriale/imprenditiva | Metodo:<br>Simulazione (Role play)<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di interpretare correttamente l'azione imprenditiva con riferimento alle competenze agite nella simulazione        | Aula/laboratorio:<br>8 ore<br><br>Studio individuale: 12 ore  | 1 |
|  | Reperire le fonti e applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale  | Marketing e Innovazione | Drivers di mercato dell'innovazione; curva di adozione dell'innovazione; tecnologie esponenziali e innovazione dirompente   | Utilizzare i principali concetti di marketing   | Esercitazione<br><br>Criteri:<br>L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di applicare i modelli interpretativi sull'adozione dell'innovazione da parte del mercato | Aula/laboratorio:<br>12 ore<br><br>Studio individuale: 18 ore | 1 |
|  | 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 |                         |   |   |   |   |   |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|   |   |  |  |   |  |   |     |
|---|---|--|--|---|--|---|-----|
|   | Conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel contesto territoriale di riferimento  | L'impresa: fattori costitutivi e normative   | Definizione di impresa, azienda e società alla luce della disciplina economica, organizzativa e giuridica. Direttiva Macchine, diritto del lavoro, brevetti, certificazioni                              | Partecipare alla vita dell'impresa come regolata da normative nazionali, europee e internazionali   | Metodo:<br>Test scritto a risposta multipla<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di interpretare correttamente la definizione di impresa, azienda e società alla luce della disciplina economica, organizzativa e giuridica | Aula/laboratorio:<br>14 ore<br><br>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 | La leadership nelle organizzazioni aziendali | Stili di leadership (visionario, democratico, motivatore/coach, esigente, armonizzante, autoritario) in relazione alle diverse contingenze organizzative) e tecniche di conduzione e gestione dei gruppi | Utilizzare adeguate tecniche di leadership all'interno del contesto aziendale in relazione al ruolo ricoperto<br>Promuovere il raggiungimento di obiettivi con la propria partecipazione a gruppi di lavoro | Metodo:<br>Simulazione (Role play)<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di interpretare correttamente lo stile di leadership richiesto per promuovere il raggiungimento di obiettivi all'interno di gruppi di lavoro.       | Aula/laboratorio:<br>12 ore<br><br>Studio individuale: 18 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   | H.S.E.-<br>Organizzazione                    | Sistema di gestione integrato Qualità, Sicurezza e Ambiente (focus: Qualità-Organizzazione)  | Partecipare in modo consapevole alla gestione integrata di Salute, Sicurezza e Ambiente   | Metodo:<br>Test scritto.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di conoscere i principi, l'architettura e i meccanismi di funzionamento di un sistema di gestione   | Aula/laboratorio:<br>8 ore<br><br>Studio individuale: 12 ore  | 1   |
| Riconoscere, valutare e risolvere situazioni conflittuali e problemi di lavoro di diversa natura: tecnico-operativi, relazionali, organizzativi |   |  |  |   |  |   |     |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|   |  |  |   |   |   |   |     |
|---|--|--|---|---|---|---|-----|
|   | Conoscere e contribuire a gestire i modelli organizzativi della qualità che favoriscono l'innovazione nelle imprese del settore di riferimento   |  |   |   | integrato.  |   |     |
|   | 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 | Normativa motori ed emissioni                  | Normativa motori su emissioni inquinanti: verso lo step legislativo euro 7.<br>Combinazione di strategie di controllo motore e di sistemi di abbattimento emissioni post-combustione (filtro antiparticolato, AdBlue, Catalizzatore). | Applicare le normative europee e internazionali sul controllo delle emissioni di gas di scarico | Metodo:<br>Test scritto.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di conoscere la normativa sul controllo delle emissioni di gas di scarico.   | Aula/laboratorio:<br>28 ore<br><br>Studio individuale: 42 ore | 3   |
|   | Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi  |  |   |   |   |   |     |
| 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)   | Stampa 3D e Tecnologie di manifattura 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)   | Conoscere ed utilizzare le tecnologie di manifattura additiva                                   | Metodo:<br>Esercitazione con analisi di caso<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di selezionare correttamente le tecnologie di manifattura additiva per la produzione di parti e componenti | Aula/laboratorio:<br>24 ore<br><br>Studio individuale: 13 ore | 1,5 |
|   |  | Meccanica applicata alla trazione II           | Velocità, accelerazione, forze, coppie e cinematica applicata alla trazione (sospensioni, stantuffi, sterzo)  | Analizzare, configurare e ottimizzare la trasmissione di potenza da motore a strada/campo       | Metodo:<br>Esercitazione tecnica.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere   | Aula/laboratorio:<br>24 ore<br><br>Studio individuale: 13     | 1,5 |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|  |  |   |   |  |  |     |                            |
|--|--|---|---|--|--|-----|----------------------------|
|  |  |   |   |  | riconoscere i fenomeni meccanici legati alla trazione. | ore |                            |
| <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> | Propulsione elettrica                                  | <p>Configurazione del sistema di trazione; controllo e dimensionamento componentistica; ricarica, autonomia e prestazioni</p> <p>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire l'elettrificazione e/o l'ibridizzazione dei sistemi di propulsione</p>   | Progettare e mantenere sistemi elettrici di trazione  | <p>Metodo:<br/>Esercitazione tecnico-pratica.</p> <p>Criteri:<br/>L'allievo dovrà dimostrare di sapere progettare e mantenere sistemi elettrici di trazione.</p> | Aula/laboratorio:<br>32 ore                            | 2   | Studio individuale: 19 ore |
|  | Sistemi ibridi   | <p>Tipologie di ibridazione (mild, mini, full, plug-in), configurazioni, controlli e prestazioni; diagnosi dei sistemi Start&amp;Stop e ibridi (Citroën C4, BMW serie 1, FIAT, sistema "MildHybrid" di Honda CivicHybrid e Honda Insight; Volkswagen Tuareg Hybrid)</p> <p>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire l'elettrificazione e/o l'ibridizzazione dei sistemi di propulsione</p> | Progettare e mantenere sistemi ibridi di trazione; applicare una corretta metodologia di diagnosi del sistema Start & Stop e della modalità di ricarica intelligente dell'alternatore | <p>Metodo:<br/>Esercitazione tecnica.</p> <p>Criteri:<br/>L'allievo dovrà dimostrare di sapere progettare e mantenere sistemi ibridi di trazione.</p>            | Aula/laboratorio:<br>32 ore                            | 2   | Studio individuale: 16 ore |
|  | Tecnologie di controllo automatico e avionica di bordo | Sistemi di bordo per il controllo automatico: telecomunicazione, trasmissione dati, sensoristica e cybersecurity  | Eseguire diagnostiche da remoto sul comportamento motore  | <p>Metodo:<br/>Prova pratica</p> <p>Criteri:<br/>L'allievo dovrà dimostrare di sapere eseguire diagnostiche da remoto sul comportamento motore</p>               | Aula/laboratorio:<br>24 ore                            | 1,5 | Studio individuale: 14 ore |
| Intervenire in tutti i segmenti della filiera dalla produzione alla commercializzazione  | Accumulatori, batterie e sistemi di accumulo           | Sistemi di accumulo elettrochimico e di motori endotermici; accumulatori e  | Applicare soluzioni costruttive e gestire prestazioni dei sistemi di accumulo nei   | <p>Metodo:<br/>Esercitazione tecnica.</p>  | Aula/laboratorio:<br>76 ore                            | 4   |                            |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|  |  |   |  |  |   |  |
|--|--|---|--|--|---|--|
| Gestire i flussi produttivi nella loro programmazione, controllo ed economicità, anche in relazione a logiche di industrializzazione e di miglioramento continuo |  | batterie per tipologie di trazione. Materiali innovativi (grafene). Celle a combustibile. Controllo e gestione dei sistemi di accumulo. Controllo termico delle batterie e fasatura alla temperatura.<br><br>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire l'elettrificazione e/o l'ibridizzazione dei sistemi di propulsione | diversi veicoli  | Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere gestire prestazioni dei sistemi di accumulo nei diversi veicoli.  | Studio individuale: 32 ore  |  |
|  | Tecnologie dei combustibili  | Combustibili per alimentazione motori: GPL, metano, fuelcell a idrogeno, biocarburanti di prima e seconda generazione<br><br>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire la riduzione delle emissioni e il consumo di materie prime non rinnovabili   | Applicare soluzioni costruttive e mantenere tecnologie di alimentazione e stoccaggio a bordo di combustibili alternativi | Metodo:<br>Analisi di caso.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere distinguere le tecnologie dei combustibili per alimentazione motori.           | Aula/laboratorio: 14 ore<br><br>Studio individuale: 7 ore   | 1  |
|  | Recupero rigenerativo KERS - HERS  | Sistemi di recupero dell'energia cinetica (KERS) e del calore (HERS)<br><br>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire la riduzione delle emissioni e il consumo di materie prime non rinnovabili  | Configurare e mantenere sistemi di rigenerazione dell'energia dissipata  | Metodo:<br>Esercitazione tecnica.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere configurare e mantenere sistemi di rigenerazione dell'energia dissipata. | Aula/laboratorio: 40 ore<br><br>Studio individuale: 24 ore  | 2,5  |
|  | Applicare su sistemi e impianti le metodologie di prevenzione, analisi e diagnostica dei guasti e proporre eventuali soluzioni | Controllo e diagnosi di sistema   | Parametri di controllo e diagnostica delle prestazioni di motori e sistemi ibridi e relative opzioni di riconfigurazione | Analizzare le prestazioni di motori endotermici, elettrici e sistemi ibridi per efficientarne il rendimento  | Metodo:<br>Esercitazione tecnico-pratica.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere analizzare le prestazioni | Aula/laboratorio: 40 ore<br><br>Studio individuale: 24 ore |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|   |  |   |   |  |  |  |     |
|---|--|---|---|--|--|--|-----|
|   |  |   |   |  | di motori endotermici, elettrici e sistemi ibridi per efficientarne il rendimento.   |  |     |
|   | Gestire le esigenze di post vendita e manutenzione | Analisi energetica e Certificazione                               | Prestazioni energetiche del veicolo e norme di certificazione<br><br>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire la riduzione delle emissioni e il consumo di materie prime non rinnovabili | Allineare le prestazioni energetiche del motore/sistema alle norme di Certificazione   | Metodo:<br>Analisi di caso.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di conoscere le norme di certificazione relative alle prestazioni energetiche del veicolo.   | Aula/laboratorio:<br>40 ore<br><br>Studio individuale: 24 ore  | 2,5 |
| Competenze tecnico professionali specifiche per la figura |  | Calibrazione motori e propulsione                                 | Configurazione parametri di controllo motore in adattamento all'effetto richiesto di coppia a terra   | Eeguire la calibrazione del motore per ottimizzarne le prestazioni   | Metodo:<br>Esercitazione tecnico-pratica.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere eseguire la calibrazione del motore per ottimizzarne le prestazioni. | Aula/laboratorio:<br>40 ore<br><br>Studio individuale: 18 ore  | 2,5 |
|   |  | Sperimentazione motori – banco prova realizzazione di un progetto | Ottimizzazione mediante calibratura al banco prova di motori/sistemi ibridi con lavoro di gruppo interdisciplinare  | Sviluppare e sperimentare un prototipo a propulsione ibrida, con specifiche prestazioni di eco sostenibilità ed efficienza     | Metodo:<br>Debriefing dei prodotti/risultati ottenuti.<br><br>Criteri:<br>L'allievo dovrà dimostrare di sapere sviluppare un prototipo a propulsione ibrida.           | Aula/laboratorio:<br>60 ore<br><br>Studio individuale: 15 ore  | 3   |
|   |  | <b>STAGE II</b>   | Lo stage del II anno si articola in unica tranche applicativa con obiettivi curricolari in aree: a) configurazione della propulsione elettrica; b) configurazione dei sistemi                     | Sviluppare una maggiore consapevolezza del proprio percorso di studio, consolidando le conoscenze acquisite nella fase d'aula. | Metodo:<br>Osservazione e verifica della performance lavorativa dello stagista con valutazione dell'effettivo esercizio di   | Stage in azienda:<br>480 ore<br><br>Studio individuale: 20 ore | 20  |



Unione europea  
Fondo sociale europeo



Regione Emilia-Romagna



|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  | <p>ibridi; c) analisi, progettazione e ottimizzazione di componenti (sistemi di accumulo e per la rigenerazione); d) alimentazione con combustibili alternativi; e) controllo, riconfigurazione e calibrazione motori/sistemi.</p> |  | <p>conoscenze e capacità. Autovalutazione e rielaborazione dell'esperienza da parte dell'allievo.</p> <p>Criteri:<br/>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: 584**

**Totale ore stage II anno: 480**

**Totale ore complessive II anno: 1064**



### **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**

Verranno effettuati moduli di RIALLINEAMENTO EXTRACURRICOLARE per fornire agli allievi le conoscenze di base su: MECCANICA APPLICATA - ELETTROCHIMICA - ELETTROMAGNETISMO - LINGUA INGLESE - MISURE - MATEMATICA. 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