

## 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>^</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° crediti ECTS
Generale ambito linguistico, comunicativo e relazionale	<p>Utilizzare l'inglese tecnico (micro lingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per comunicare correttamente ed efficacemente nei contesti in cui si opera</p> <p>Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana, sia in lingua inglese</p> <p>Predisporre documentazione tecnica e normativa gestibile attraverso le reti telematiche</p>	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	<p>Metodo: Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.</p>	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 56 ore</b>	5
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>50</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza)	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>6</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo):	
di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>							

						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>72</b>	
	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: Valutazione attraverso griglie osservative  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper comunicare efficacemente all'interno di una situazione negoziale.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> <b>16</b> ore  di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>16</b>  di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, lavoro collaborativo assistito a distanza):  di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b>  di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>  di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>  <b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>24</b>	1,5

		Strumenti digitali di lavoro collaborativo, presentazione e comunicazione	Asset fondamentali degli strumenti di lavoro collaborativo: velocità, accessibilità, fruibilità, condivisione e sicurezza Posta elettronica come strumento di contatto e repository (rischi e opportunità) Lavoro in mobilità e multicanalità (accesso a contenuti da pc, notebook, smartphone o tablet) Applicazioni per lo scambio collaborativo (piattaforme di video-collaboration, Whatsapp, WeTransfer e Skype) Strumenti di gestione trasparente e tracciabile dei workflow aziendali: soluzioni tecnologiche per la convergenza di office automation, gestione	Saper utilizzare strumenti di collaborazione on line; Saper utilizzare strumenti di presentazione e comunicazione; Saper intervenire nelle attività di digital communication: marketing digitale, posizionamento e ottimizzazione sui motori di ricerca (SEO)	Metodo: Prova pratica a PC  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la padronanza di utilizzo di strumenti di collaborazione on line e/o presentazione e comunicazione	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> 16 ore	1,5
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>12</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza, fruizione strutturata di materiali e learning objects): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>4</b>	

			documentale e sistemi gestionali (coeditig, self service analytics, archiviazione personale) Piattaforme e strumenti di promozione web (Facebook Ads, Google AdWords) e posizionamento organico e ottimizzazione per i motori di ricerca (SEO)			di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>20</b>	
	Concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi, proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e valutare risultati	Relazionarsi e lavorare in gruppo	Teambuilding: dinamiche relazionali per l'ingresso e la partecipazione attiva ai gruppi orientati al compito Teamwork,	Individuare gli stili di relazione e di leadership interni a team di lavoro task-oriented ed interpretare le principali dinamiche motivazionali che favoriscono la	Metodo: Prova pratica  Criteri: L'allievo, posto in una situazione di team working, dovrà dimostrare l'esercizio di	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> <b>24 ore</b>	1,5
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>8</b>	

			cooperazione. Orientamento professionale.	partecipazione attiva dei componenti ad un gruppo di lavoro	capacità collaborative, di ascolto e di proposta di soluzioni.	di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza, fruizione strutturata di materiali e learning objects): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>16</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): 16	
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	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: Test a risposta multipla  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza del modello HSE di gestione	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> 16 ore	1,5
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo,	



	<p>Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivo di beni e servizi</p>		<p>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.</p>	<p>generali e specifici</p>	<p>integrata del rischio.</p>	<p>valutazione formativa): <b>16</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza, fruizione strutturata di materiali e learning objects): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>24</b></p>	
--	--	--	---	-----------------------------	-------------------------------	---	--

Generale Ambito scientifico e tecnologico	<p>Utilizzare strumenti e modelli statistici nella descrizione e simulazione delle diverse fenomenologie dell'area di riferimento, nell'applicazione e nello sviluppo delle tecnologie appropriate</p> <p>Utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento</p>	Statistica	<p>Fondamenti di statistica Descrittiva e distribuzioni statistiche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Le distribuzioni statistiche</li> <li>-Rappresentazione dei dati: tabelle e grafici</li> <li>-Indici centrali di una distribuzione (media, moda, mediana)</li> <li>Indici di dispersione</li> <li>-Range e campo di variazione</li> <li>-Concetto di "ottimizzazione" (detta anche approccio what-is-best)</li> <li>-Mean Absolute deviation (MAD)</li> <li>-Varianza e deviazione standard</li> <li>Calcolo delle probabilità</li> <li>-Logica degli eventi</li> <li>-Diagrammi ad albero</li> <li>-Prove ripetute</li> </ul>	Conoscere i fondamenti di statistica	<p>Metodo: Prove scritte di statistica applicata</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di sapere risolvere problemi mediante la statistica applicata.</p>	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> 12 ore	1
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>12</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): 0	

			<p>Correlazione regressione e programmazione lineare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La correlazione</li> <li>-La tecnica della regressione lineare</li> <li>-La programmazione lineare</li> </ul>			<p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): 0</p>	
						<p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): 0</p>	
						<p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>18</b></p>	
<p>Competenze tecnico professionali comuni- Area Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica</p>	<p>Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi</p>	<p>I materiali: proprietà e trattamenti</p>	<p>Caratteristiche, lavorazioni, trattamenti di materiali metallici, leghe, plastici, compositi e bio-based applicati al veicolo</p>	<p>Selezionare materiali e cicli di lavorazione per applicazioni funzionali al veicolo</p>	<p>Metodo: Prova scritta</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 54 ore</b></p>	<p>3,5</p>
	<p>Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste</p>				<p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere le caratteristiche dei materiali e le loro proprietà in lavorazione</p>	<p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>38</b></p>	
						<p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza):</p>	
						<p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche,</p>	

						<p>esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>10</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo):</p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>6</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>32</b></p>	
	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	<p>Metodo: Prova tecnica</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di riconoscere i principi di meccanica applicata alla trazione</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> <b>60 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>60</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p>	4

						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>40</b>	
		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: Prova tecnica  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere analizzare agli elementi finiti il progetto strutturale di un motore	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> <b>42</b> ore	2,5
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>28</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>14</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>22</b>	

		Sistema e costruzione veicolo	Calcolo strutturale e distribuzione delle masse; motore, impianti, packaging in sistemi classici ed elettrici. Caratteristiche tecniche costruttive dei componenti del motore endotermico: operazioni di smontaggio, analisi e verifica delle eventuali usure Analisi e risoluzione delle cause meccaniche di malfunzionamento del motore Rimontaggio e messa in fase meccanica ed elettrica	Configurare lo sviluppo del sistema veicolo per componenti e architettura di integrazione	Metodo: Prova tecnica  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere configurare lo sviluppo del sistema veicolo per componenti e architettura di integrazione	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> <b>64 ore</b>	4,5
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>10</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza, fruizione strutturata di materiali e learning objects): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>48</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>6</b>	

						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>48</b>	
		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: Esercitazione tecnica.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere simulare e validare al CAD 3D prototipi virtuali di veicoli completi e sottosistemi.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> <b>70</b> ore  di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>0</b>  di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza): <b>0</b>  di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>70</b>  di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>  di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>  <b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>30</b>	4

	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: Prova pratica  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere leggere ed interpretare un disegno tecnico meccanico	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>12</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza, fruizione strutturata di materiali e learning objects): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>20</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>16</b></p>	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: Prova scritta  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere distinguere il funzionamento della principale componentistica elettrica del veicolo	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 22 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>8</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>14</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): 10</p>	1,5
Programmare sistemi di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e	Centraline – controlli – sensori	Controllo della propulsione elettrica; gestione dell'iniezione e della combustione endotermica; gestione	Selezionare la componentistica per la gestione elettronica dei motori in diversi sistemi	Metodo: Prova tecnica  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 42 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni,</p>	3	

	diagnostica, ecc...)  Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia		dell'ibridazione per configurazioni full, minimal, range extender		riconoscere la gestione elettronica dei motori	lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>28</b> di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b> di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>14</b> di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b> di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b> <b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>32</b>	
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: Prova pratica  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere analizzare componenti, funzionamento e rendimento di un	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 48 ore</b> di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, <b>36</b> di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b>	3

					motore a combustione interna	<p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>12</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>26</b></p>	
	I motori elettrici	<p>Principi del magnetismo ed elettromagnetismo</p> <p>Le leggi dell'elettromagnetismo</p> <p>Componenti del motore: statore e rotore</p> <p>Motori a corrente continua</p> <p>Motori asincroni a induzione - motori a riluttanza</p> <p>Motori sincroni a magneti permanenti: a flusso assiale; a flusso radiale</p> <p>Caratteristiche e</p>	<p>Analizzare la connotazione tecnica di base dei motori elettrici nel sistema veicolo</p> <p>Classificare le diverse tipologie di macchine elettriche per trazione</p> <p>Comprendere i parametri e le caratteristiche fondamentali, utili per effettuare il dimensionamento del motore elettrico</p>	<p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere analizzare la connotazione tecnica di base dei motori elettrici nel sistema veicolo</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> <b>20</b> ore</p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>16</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>4</b></p>	2	

		<p>limiti dei motori elettrici Limiti funzionali, rendimenti, mappe funzionamento e di efficienza Integrazione meccanica: Presa diretta; Riduttore. Reversibilità in frenata e generazione di energia mediante recupero dell'energia cinetica Zore</p> <p>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire l'elettrificazione e/o l'ibridizzazione dei sistemi di propulsione</p>			<p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>28</b></p>	
	Tecnologie di efficientamento dei motori termici	<p>Tecnologie di iniezione (diretta, d'acqua), accensione HCCI, fluidodinamica di aspirazione e scarico, turbocharging. Nuovi materiali e rivestimenti per componenti motore</p> <p>Focus green:</p>	<p>Applicare tecnologie di riduzione emissioni e ottimizzazione delle prestazioni del motore</p>	<p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere applicare tecnologie di efficientamento dei motori termici</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> <b>22 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>16</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b></p>	2

			soluzioni di ecodesign, per favorire la riduzione delle emissioni e il consumo di materie prime non rinnovabili			di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>6</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>26</b>	
		<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)	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	<b>Stage in azienda:</b> 320 ore  <b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>80</b>	16

	dinamica del veicolo.		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.		
--	-----------------------	--	--	--	--

**Totale ore aula/laboratorio/PW/testimonianze/FAD I anno: 616**

**Totale ore stage I anno: 320**

**Totale ore complessive I anno: 936**

## II<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° crediti ECTS
Generale ambito linguistico, comunicativo e relazionale	<p>Utilizzare l'inglese tecnico (micro lingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per comunicare correttamente ed efficacemente nei contesti in cui si opera</p> <p>Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana, sia in lingua inglese</p> <p>Predisporre documentazione tecnica e normativa gestibile attraverso le reti telematiche</p>	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	<p>Metodo: Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.</p>	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 40</b> ore	<b>4</b>
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>36</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>4</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>56</b>	

	<p>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</p>	<p>Analisi, utilizzo e protezione dei dati digitali</p>	<p>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 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</p>	<p>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</p>	<p>Metodo: Questionario a risposta aperta</p> <p>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</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</b></p>	1,5
						<p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>14</b></p>	
						<p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate): <b>0</b></p>	
						<p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>2</b></p>	
						<p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p>	
<p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p>							



						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>22</b>	
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. 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 essere), Caratteristiche personali, Contesto della vita imprenditoriale/imprenditiva	Sviluppare spirito di iniziativa e 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	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 8 ore</b>	1
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>8</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza, fruizione strutturata di materiali e learning objects): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	

						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>12</b>	
Reperire le fonti e applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale  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	Drivers di mercato dell'innovazione; curva di adozione dell'innovazione; tecnologie esponenziali e innovazione dirompente	Utilizzare i principali concetti di marketing	Esercitazione  Criteri: 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	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 12</b> ore  di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>12</b>  di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b>  di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b>  di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>  di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>  <b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>18</b>	1	
Conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel contesto	L'impresa: fattori costitutivi e normative	Definizione di impresa, azienda e società alla luce della disciplina economica, organizzativa e giuridica.	Partecipare alla vita dell'impresa come regolata da normative nazionali, europee e internazionali	Metodo: Test scritto a risposta multipla  Criteri: L'allievo dovrà	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 14</b> ore  di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo,	1,5	

	territoriale di riferimento		Direttiva Macchine, diritto del lavoro, brevetti, certificazioni		dimostrare di interpretare correttamente la definizione di impresa, azienda e società alla luce della disciplina economica, organizzativa e giuridica	valutazione formativa): <b>14</b> di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b> di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b> di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b> di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b> <b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>21</b>	
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  Gestire relazioni e collaborazioni	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 Promuovere il raggiungimento di obiettivi con la propria partecipazione a gruppi di lavoro	Metodo: Simulazione (Role play)  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare correttamente lo stile di leadership richiesto per promuovere il raggiungimento di obiettivi all'interno di gruppi di lavoro.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 12</b> ore  di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>8</b>  di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b>	1

	<p>nell'ambito della struttura organizzativa interna ai contesti di lavoro, valutandone l'efficacia</p>					<p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>4</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>12</b></p>	
<p>Gestire relazioni e collaborazioni esterne – interpersonali e istituzionali – valutandone l'efficacia</p>	<p>Ricerca attiva del lavoro</p>	<p>Definizione dell'obiettivo professionale. Identificazione del profilo professionale. Ricerca "passiva": ricerche di annunci on line, distribuzione del proprio curriculum vitae, registrazione a portali di lavoro, etc.) Ricerca attiva del lavoro: sviluppare la rete dei contatti per venire a conoscenza di occasioni di lavoro non rese pubbliche; focalizzare un numero</p>	<p>Conoscere e interpretare le esigenze del mercato del lavoro. Definire una strategia per accedervi (informarsi sull'azienda alla quale proporsi, preparare il curriculum e la lettera di presentazione, affrontare il colloquio di lavoro)</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà predisporre i documenti informativi adeguati a candidarsi presso una selezione mirata di aziende interessate al profilo professionale di riferimento del percorso</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 12 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>8</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza, fruizione strutturata di materiali e learning objects): <b>0</b></p>	<p>1</p>	

			<p>ristretto di aziende, selezionate e rispondenti al proprio profilo e alle proprie aspettative. Redazione dei documenti e delle informazioni necessarie alla presentazione della candidatura (lettera di presentazione, curriculum vitae, quotidiani, riviste specializzate, web site, social job professional, etc.)</p>			<p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>4</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>18</b></p>	
<p>Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi</p> <p>Riconoscere, valutare e risolvere situazioni conflittuali e problemi di lavoro di diversa natura: tecnico-operativi, relazionali, organizzativi</p> <p>Conoscere e contribuire a</p>	H.S.E.- Organizzazioni e	<p>Sistema di gestione integrato Qualità, Sicurezza e Ambiente (focus: Qualità-Organizzazione)</p>	<p>Partecipare in modo consapevole alla gestione integrata di Salute, Sicurezza e Ambiente</p>	<p>Metodo: Test scritto.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere i principi, l'architettura e i meccanismi di funzionamento di un sistema di gestione integrato.</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 8 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>8</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b></p>	1	

	<p>gestire i modelli organizzativi della qualità che favoriscono l'innovazione nelle imprese del settore di riferimento</p>					<p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p>		
	<p>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</p> <p>Conoscere,</p>	<p>Normativa motori ed emissioni</p>	<p>Normativa motori su emissioni inquinanti: verso lo step legislativo euro 7. Combinazione di strategie di controllo motore e di sistemi di abbattimento emissioni post-combustione (filtro antiparticolato, AdBlue, Catalizzatore).</p>	<p>Applicare le normative europee e internazionali sul controllo delle emissioni di gas di scarico</p>	<p>Metodo: Test scritto.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere la normativa sul controllo delle emissioni di gas di scarico.</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 28</b> ore</p>	<p>2,5</p>	
						<p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>20</b></p>		
						<p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b></p>		
						<p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b></p>		

	analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi					<p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>8</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>36</b></p>	
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	<p>Metodo: Esercitazione con analisi di caso</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di selezionare correttamente le tecnologie di manifattura additiva per la produzione di parti e componenti</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 24</b> ore</p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>12</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>12</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p>	1,5

						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>12</b>	
		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: Esercitazione tecnica.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere riconoscere i fenomeni meccanici legati alla trazione.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore</b>  di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>20</b>  di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b>  di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>4</b>  di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>  di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>  <b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>14</b>	1,5
	Programmare sistemi di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e diagnostica, ecc...)	Propulsione elettrica	Configurazione del sistema di trazione; controllo e dimensionamento componentistica; ricarica, autonomia e prestazioni  Focus green: soluzioni di ecodesign, per	Progettare e mantenere sistemi elettrici di trazione	Metodo: Esercitazione tecnico-pratica.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere progettare e mantenere sistemi elettrici di trazione.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore</b>  di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>24</b>  di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza,	2



	Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia		favorire l'elettificazione e/o l'ibridizzazione dei sistemi di propulsione			applicazioni virtualizzate): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>8</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>18</b>	
		Sistemi ibridi	Tipologie di ibridazione (mild, mini, full, plug-in), configurazioni, controlli e prestazioni; diagnosi dei sistemi Start&Stop e ibridi (Citroën C4, BMW serie 1, FIAT, sistema "MildHybrid" di Honda CivicHybrid e Honda Insight; Volkswagen Tuareg Hybrid)  Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire l'elettificazione e/o l'ibridizzazione dei	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	Metodo: Esercitazione tecnica.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere progettare e mantenere sistemi ibridi di trazione.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore</b>	2
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>16</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>4</b>	

			sistemi di propulsione			di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>12</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>20</b>	
	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	Metodo: Prova pratica  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere eseguire diagnostiche da remoto sul comportamento motore		<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore</b>	2
						di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>12</b>	
						di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori): <b>0</b>	
						di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>4</b>	
						di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>	
						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>12</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>16</b>	

	<p>Intervenire in tutti i segmenti della filiera dalla produzione alla commercializzazione e</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>Accumulatori, batterie e sistemi di accumulo</p>	<p>Sistemi di accumulo elettrochimico e di motori endotermici; accumulatori e 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.</p> <p>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire l'elettrificazione e/o l'ibridizzazione dei sistemi di propulsione</p>	<p>Applicare soluzioni costruttive e gestire prestazioni dei sistemi di accumulo nei diversi veicoli</p>	<p>Metodo: Esercitazione tecnica.</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di sapere gestire prestazioni dei sistemi di accumulo nei diversi veicoli.</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 72 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>64</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>8</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>40</b></p>	4,5
	<p>Tecnologie dei combustibili - idrogeno</p>	<p>Combustibili per alimentazione motori: GPL, metano, fuelcell a idrogeno, biocarburanti di prima e seconda generazione</p> <p>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire la riduzione</p>	<p>Applicare soluzioni costruttive e mantenere tecnologie di alimentazione e stoccaggio a bordo di combustibili alternativi</p>	<p>Metodo: Analisi di caso.</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di sapere distinguere le tecnologie dei combustibili per alimentazione</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</b></p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>16</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b></p>	1	

			delle emissioni e il consumo di materie prime non rinnovabili		motori.	<p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>10</b></p>	
	Recupero rigenerativo KERS - HERS	<p>Sistemi di recupero dell'energia cinetica (KERS) e del calore (HERS)</p> <p>Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire la riduzione delle emissioni e il consumo di materie prime non rinnovabili</p>	Configurare e mantenere sistemi di rigenerazione dell'energia dissipata	<p>Metodo: Esercitazione tecnica.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere configurare e mantenere sistemi di rigenerazione dell'energia dissipata.</p>	<p><b>TOTALE ORE CURRICULARI: 40</b> ore</p> <p>di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>40</b></p> <p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p>	2,5	

						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>24</b>		
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: Esercitazione tecnico-pratica.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere analizzare le prestazioni di motori endotermici, elettrici e sistemi ibridi per efficientarne il rendimento.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 36</b> ore di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>26</b> di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori): <b>0</b> di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>10</b> di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b> di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b> <b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>16</b>	2		
Gestire le esigenze di post vendita e manutenzione	Analisi energetica e Certificazione	Prestazioni energetiche del veicolo e norme di certificazione  Focus green: soluzioni di ecodesign, per favorire la riduzione	Allineare le prestazioni energetiche del motore/sistema alle norme di Certificazione	Metodo: Analisi di caso.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere le norme			<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 30</b> ore di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>30</b>	2

			delle emissioni e il consumo di materie prime non rinnovabili		di certificazione relative alle prestazioni energetiche del veicolo.	<p>di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b></p> <p>di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b></p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>20</b></p>	
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	Eseguire la calibrazione del motore per ottimizzarne le prestazioni	Metodo: Esercitazione tecnico-pratica.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere eseguire la calibrazione del motore per ottimizzarne le prestazioni.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI: 40 ore</b>	2,5	
					di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>32</b>		
					di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza): <b>0</b>		
					di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>8</b>		
					di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>0</b>		

						di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>	
						<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>24</b>	
	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: Debriefing dei prodotti/risultati ottenuti.  Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere sviluppare un prototipo a propulsione ibrida.	<b>TOTALE ORE CURRICULARI:</b> 60 ore		3
					di cui <b>Aula</b> (lezioni, presentazioni in plenaria, simulazioni, lavori di gruppo, valutazione formativa): <b>0</b>		
					di cui <b>FAD/e-learning</b> (webinar-videoconferenza, applicazioni virtualizzate, accesso a simulatori, lavoro collaborativo assistito a distanza, fruizione strutturata di materiali e learning objects): <b>0</b>		
					di cui <b>Laboratorio esperienziale</b> (prove pratiche, esercitazioni su attrezzature e impianti, outdoor training): <b>0</b>		
					di cui <b>Project Work</b> (produzione di output individuale e/o piccolo gruppo): <b>60</b>		
					di cui <b>Testimonianza aziendale</b> (caso, visita aziendale): <b>0</b>		
					<b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>15</b>		

<p><b>STAGE II</b></p>	<p>Lo stage del II anno si articola in unica tranche applicativa con obiettivi curriculari in aree: a) configurazione della propulsione elettrica; b) configurazione dei sistemi 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>Sviluppare una maggiore consapevolezza del proprio percorso di studio, consolidando le conoscenze acquisite nella fase d'aula.</p>	<p>Metodo: Osservazione e verifica della performance lavorativa dello stagista con valutazione dell'effettivo esercizio di conoscenze e capacità. Autovalutazione e rielaborazione dell'esperienza da parte dell'allievo.</p> <p>Criteri: L'approccio valutativo prescelto prevede il giudizio valutativo del tutor aziendale e il successivo riscontro con l'autovalutazione dell'allievo a cura del tutor didattico dell'Ente. Il risultato della combinazione fra etero ed autovalutazione costituisce la relazione di sintesi dell'esperienza, che sarà uno degli oggetti della prova d'esame finale.</p>	<p><b>Stage in azienda:</b> 480 ore</p> <p><b>Studio individuale:</b> (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <b>0</b></p>	<p>19</p>
------------------------	--	---	---	---	-----------

**Totale ore aula/laboratorio/testimonianze/PW/FAD 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 (totale 108 ore) per fornire agli allievi le conoscenze di base su: MECCANICA (20 ore) – ELETTOCHIMICA (12 ore) – ELETTRONICA, ELETTROMAGNETISMO, ELETTROTECNICA (16 ore) - LINGUA INGLESE (20 ore) - MISURE (24 ore) - MATEMATICA APPLICATA (16 ore). 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 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