

# Master Privato

Motori Alternativi a  
Combustione Interna



**tech** università  
tecnologica

## Master Privato Motori Alternativi a Combustione Interna

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Università Tecnologica
- » Orario: a tua scelta
- » Esami: online

Accesso al sito web: [www.techitute.com/it/ingegneria/master/master-motori-alternativi-combustione-interna](http://www.techitute.com/it/ingegneria/master/master-motori-alternativi-combustione-interna)

# Indice

01

Presentazione

---

*pag. 4*

02

Obiettivi

---

*pag. 8*

03

Competenze

---

*pag. 14*

04

Direzione del corso

---

*pag. 18*

05

Struttura e contenuti

---

*pag. 22*

06

Metodologia

---

*pag. 32*

07

Titolo

---

*pag. 40*

# 01

# Presentazione

I progressi tecnologici e la ricerca nello sviluppo di Motori Alternativi a Combustione Interna hanno portato ad un ridimensionamento, a una maggiore potenza e all'uso di materiali più sofisticati. In questo senso, il settore aeronautico, navale o industriale sono stati favoriti, ottenendo imbarcazioni più efficienti, aerei più leggeri e costi operativi ridotti. Di fronte a questo scenario, TECH ha creato questo titolo 100% online che porta l'ingegnere a conseguire una specializzazione di primo livello intorno ai più recenti progressi tecnici in questo campo e sotto il rigoroso supporto di studi scientifici. Un piano di studi creato da specialisti e con numerose risorse didattiche, accessibili 24 ore su 24.



“

*Un Master Privato che ti consentirà di essere aggiornato sull'attuale stato dell'arte dell'ingegneria dei motori e delle tecniche di ottimizzazione"*

Da quando gli inventori Lenoir e Otto hanno contribuito allo sviluppo dei Motori Alternativi a Combustione Interna, le tecniche per la sua progettazione e sviluppo hanno subito notevoli progressi. In questo senso, il loro perfezionamento ha portato a una riduzione dei costi di produzione, a tempi di commercializzazione più rapidi e a prestazioni molto migliori. Tutte queste caratteristiche hanno portato alla crescita di settori come quello navale, aeronautico e industriale.

In questo scenario, il professionista specializzato in ingegneria svolge un ruolo trascendentale. Per questo motivo, è necessario che abbia una solida conoscenza dei progressi nei sistemi di iniezione e accensione, della tecnologia utilizzata per ridurre il rumore e le vibrazioni o i miglioramenti nell'analisi dei dati per la manutenzione predittiva. Questo Master Privato in Motori Alternativi a Combustione Interna, della durata di 12 mesi, si colloca in questa linea.

Si tratta di un programma che porterà gli studenti a svolgere un'analisi approfondita dei Cicli Termodinamici interessati, dei diversi componenti degli stessi, della Progettazione, Modellazione e Simulazione di tutti questi. Allo stesso modo, nel corso di questo percorso accademico, l'ingegnere approfondirà le diverse strategie per il miglioramento dei diversi aspetti del motore, come le diverse prestazioni: le Emissioni e le possibilità di Carburante e Combustione.

Per fare questo, il diplomato dispone di pillole multimediali di qualità, letture specialistiche, casi di studio che gli permetteranno di ottenere un insegnamento dinamico, di primo livello, che non solo gli fornirà solide conoscenze attuali in questo campo, ma gli mostrerà anche le prospettive future con il massimo rigore scientifico.

Un'eccellente opportunità per ottenere un apprendimento avanzato dalla mano di un ottimo team di docenti e con una metodologia di insegnamento 100% online. Lo studente ha bisogno solo di un dispositivo digitale con una connessione a internet per visualizzare, in qualsiasi momento della giornata, i contenuti ospitati sulla piattaforma virtuale.

Questo **Master Privato in Motori Alternativi a Combustione Interna** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato. Le caratteristiche principali del programma sono:

- ♦ Sviluppo di casi pratici presentati da esperti di Ingegneria Aeronautica
- ♦ Contenuti grafici, schematici ed eminentemente pratici che forniscono informazioni scientifiche e pratiche sulle discipline essenziali per l'esercizio della professione
- ♦ Esercizi pratici che offrono un processo di autovalutazione per migliorare l'apprendimento
- ♦ Enfasi speciale sulle metodologie innovative
- ♦ Lezioni teoriche, domande all'esperto, forum di discussione su temi controversi e lavoro di riflessione individuale
- ♦ Contenuti disponibili da qualsiasi dispositivo fisso o mobile dotato di connessione a internet



*Iscriviti alla migliore università digitale del mondo secondo Forbes e cresci professionalmente nel mondo dell'Ingegneria Aeronautica"*

“

*Esplora le ultime ricerche e lo sviluppo di nuovi concetti di motori attraverso questo programma universitario”*

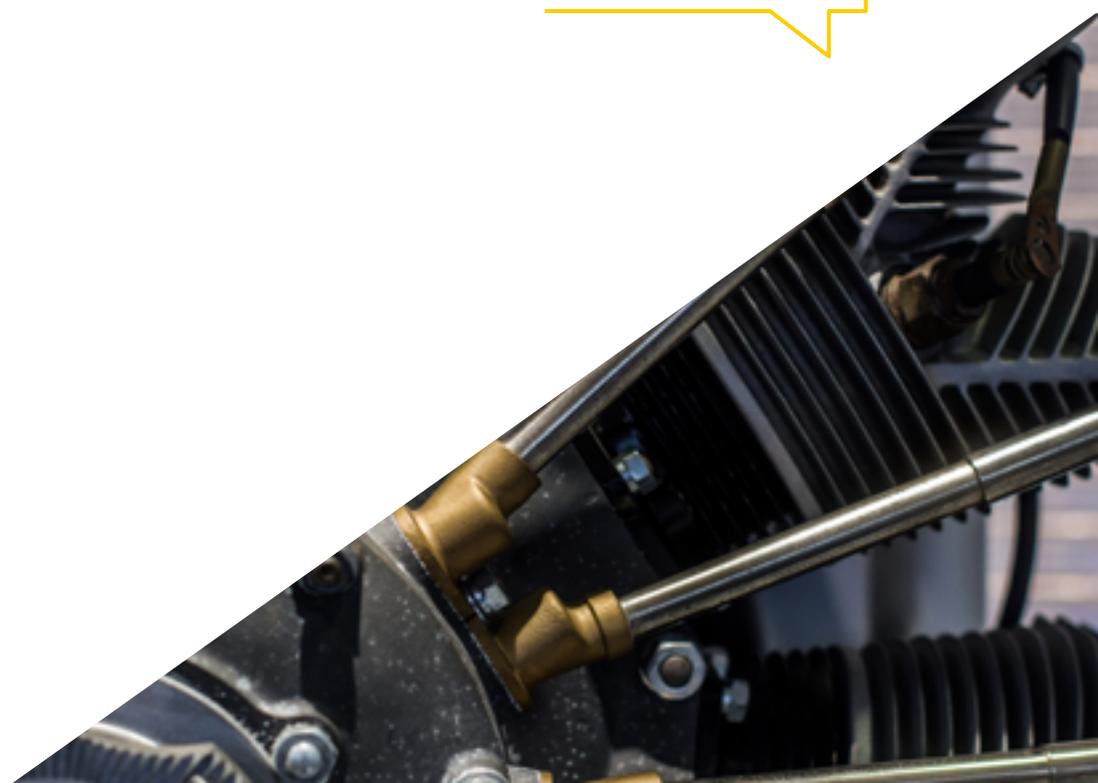
Il personale docente del programma comprende prestigiosi professionisti che apportano la propria esperienza, così come specialisti riconosciuti e appartenenti a società scientifiche di università di riferimento.

I suoi contenuti multimediali, sviluppati con le più recenti tecnologie didattiche, consentiranno al professionista un apprendimento situato e contestuale, cioè un ambiente simulato che fornirà un tirocinio immersivo programmato per allenarsi in situazioni reali.

La creazione di questo programma è incentrata sull'Apprendimento Basato su Problemi, mediante il quale lo specialista deve cercare di risolvere le diverse situazioni che gli si presentano durante il corso. Il professionista sarà supportato da un innovativo sistema video interattivo sviluppato da riconosciuti esperti.

*Grazie al metodo di Relearning utilizzato da TECH, apprendrai in modo molto più efficace e in minor tempo.*

*Impara di più sull'uso dei Biocarburanti e sul loro impatto sulle prestazioni dei motori attraverso i migliori materiali didattici.*



# 02

## Obiettivi

Questo Master Privato consente all'ingegnere di conseguire una specializzazione avanzata nello sviluppo e nella progettazione di Centrali Elettriche, nonché nella risoluzione delle principali problematiche esistenti in questo campo. Inoltre, questo percorso accademico ti permetterà di essere aggiornato sul presente e sul futuro dello sviluppo dei Motori Alternativi a Combustione Interna. Tutto questo, attraverso le migliori risorse pedagogiche multimediali ed un programma preparato da autentici professionisti dell'ingegneria aeronautica.



“

*Potrai aumentare le tue opportunità professionali  
in progetti navali, aeronautici o industriali”*



## Obiettivi generali

---

- ♦ Analizzare lo stato dell'arte dei Motori Alternativi a Combustione Interna
- ♦ Identificare i Motori Alternativi a Combustione Interna più comuni
- ♦ Esaminare i diversi aspetti da prendere in considerazione nel ciclo di vita dei Motori Alternativi a Combustione Interna
- ♦ Compilare i principi fondamentali di progettazione, produzione e simulazione dei motori a combustione interna alternativi
- ♦ Fondamenti delle tecniche di collaudo e convalida dei motori, compresa l'interpretazione dei dati e l'iterazione tra progettazione e risultati empirici
- ♦ Determinare gli aspetti teorici e pratici della progettazione e della produzione di motori, promuovendo la capacità di prendere decisioni informate in ogni fase del processo
- ♦ Analizzare i diversi metodi di iniezione e accensione nei motori a combustione interna alternativi, identificando i vantaggi e le sfide di ciascun tipo di sistema di iniezione in diverse applicazioni
- ♦ Determinare le vibrazioni naturali dei motori a combustione interna, analizzandone modalmente la frequenza e la risposta dinamica, l'impatto acustico dei motori in funzionamento normale e anormale
- ♦ Studiare i metodi di riduzione delle vibrazioni e del rumore applicabili, gli standard internazionali e l'impatto sui trasporti e industria
- ♦ Analizzare come le ultime tecnologie stanno ridefinendo l'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni nei veicoli a combustione interna
- ♦ Approfondire i motori a ciclo Miller, l'accensione controllata per compressione (HCCI), l'accensione per compressione (CCI) e altri concetti emergenti
- ♦ Analizzare le tecnologie di regolazione del rapporto di compressione e il loro impatto sull'efficienza e sulle prestazioni
- ♦ Comprendere l'integrazione di più approcci, come il ciclo Atkinson-Miller e l'accensione controllata delle scintille (SCCI), per massimizzare l'efficienza in varie condizioni
- ♦ Approfondire i principi dell'analisi dei dati del motore
- ♦ Analizzare i diversi combustibili alternativi presenti sul mercato, le loro proprietà e caratteristiche, stoccaggio, distribuzione, emissioni e bilancio energetico
- ♦ Analizzare i diversi sistemi e componenti dei motori ibridi ed elettrici
- ♦ Determinare le modalità di gestione e controllo dell'energia, i criteri di ottimizzazione e la loro implementazione nel settore dei trasporti
- ♦ Trovare una comprensione approfondita e aggiornata delle sfide, delle innovazioni e delle prospettive future nel campo della ricerca e dello sviluppo dei motori, con particolare attenzione ai motori alternativi a combustione interna e alla loro integrazione con tecnologie avanzate e sistemi di propulsione emergenti



*In soli 12 mesi potrai conseguire un titolo universitario per aumentare le tue possibilità di carriera in progetti navali, aeronautici o industriali"*



## Obiettivi specifici

---

### Modulo 1. Motori Alternativi a Combustione Interna

- ♦ Analizzare i cicli termodinamici coinvolti nel funzionamento dei Motori Alternativi a Combustione Interna
- ♦ Specificare il funzionamento dei Motori Alternativi a Combustione Interna convenzionali come i cicli Otto o Diesel
- ♦ Stabilire i diversi termini di prestazione esistenti
- ♦ Identificare gli elementi che compongono i Motori Alternativi a Combustione Interna

### Modulo 2. Progettazione, produzione e simulazione di Motori Alternativi a Combustione Interna

- ♦ Sviluppare i concetti chiave della progettazione delle camere di combustione, tenendo conto della relazione tra geometria ed efficienza di combustione
- ♦ Analizzare i diversi materiali e i processi di fabbricazione applicabili ai componenti, considerando fattori quali la resistenza, la temperatura e la durata
- ♦ Valutare l'importanza di tolleranze e accoppiamenti precisi nel funzionamento efficiente e duraturo dei motori
- ♦ Utilizzare software di simulazione per modellare il comportamento del motore in varie condizioni e ottimizzarne le prestazioni
- ♦ Determinare test di validazione su banchi di prova per valutare le prestazioni, durata e l'efficienza dei motori
- ♦ Esaminare in dettaglio i sistemi di lubrificazione, raffreddamento, distribuzione, valvole, alimentazione, accensione e scarico, considerando la loro influenza sulle prestazioni complessive del motore

### Modulo 3. Sistemi di iniezione e accensione

- ♦ Comprendere i principi dell'iniezione di carburante
- ♦ Determinare i tipi di iniezione del carburante, i loro usi e le loro caratteristiche
- ♦ Valutare come l'iniezione diretta e indiretta influisca sull'efficienza e sulla formazione della miscela aria-carburante
- ♦ Esaminare il funzionamento di un sistema di iniezione diesel: il sistema common rail
- ♦ Fondamenti dei diversi sistemi elettronici di accensione e iniezione
- ♦ Analizzare i fondamenti per il controllo e la calibrazione dei sistemi di iniezione

### Modulo 4. Vibrazioni, rumore e bilanciamento del motore

- ♦ Determinare le modalità di vibrazione e di rumore generate da un motore a combustione interna
- ♦ Eseguire l'analisi modale dei motori a combustione interna, risposta dinamica, frequenza e vibrazioni torsionali
- ♦ Stabilire le diverse tecniche di bilanciamento del motore
- ♦ Sviluppare le tecniche di controllo e riduzione del rumore e delle vibrazioni
- ♦ Individuare le attività di manutenzione necessarie per mantenere i livelli entro le tolleranze
- ♦ Comprendere l'impatto delle vibrazioni e del rumore nell'industria e nei trasporti, sulla base delle norme internazionali applicabili



**Modulo 5. Motori alternativi a combustione interna avanzata**

- ♦ Approfondire i motori a ciclo Miller, l'accensione controllata per compressione (HCCI), l'accensione per compressione (CCI) e altri concetti emergenti
- ♦ Analizzare le tecnologie di regolazione del rapporto di compressione e il loro impatto sull'efficienza e sulle prestazioni
- ♦ Comprendere l'integrazione di più approcci, come il ciclo Atkinson-Miller e l'accensione controllata delle scintille (SCCI), per massimizzare l'efficienza in varie condizioni
- ♦ Valutare le prospettive future dei motori a combustione interna alternativi e la loro importanza nel contesto dell'evoluzione verso sistemi di propulsione più sostenibili

**Modulo 6. Diagnosi e manutenzione dei motori a combustione interna alternativa**

- ♦ Compilare i metodi diagnostici e i tipi di manutenzione
- ♦ Identificare i tipi di test e di diagnostica esistenti
- ♦ Sviluppare misure di ottimizzazione per la manutenzione
- ♦ Dimostrare la validità delle buone pratiche di manutenzione

**Modulo 7. Carburanti alternativi e loro impatto sulle prestazioni**

- ♦ Identificare i diversi carburanti alternativi presenti sul mercato
- ♦ Analizzare le caratteristiche e le proprietà dei diversi combustibili alternativi
- ♦ Esaminare le forme di stoccaggio e distribuzione di ciascun combustibile alternativo
- ♦ Valutare le prestazioni dei carburanti alternativi e l'impatto sulle emissioni
- ♦ Individuare i vantaggi e gli svantaggi di ciascuno di essi in base alla loro applicabilità
- ♦ Compilare le normative ambientali relative ai carburanti alternativi
- ♦ Stabilire l'impatto economico e sociale dei carburanti alternativi

**Modulo 8. Ottimizzazione: gestione elettronica e controllo delle emissioni**

- ♦ Sviluppare concetti avanzati su cui si applica l'ottimizzazione dei motori
- ♦ Analizzare le perdite di calore e le perdite meccaniche dei motori a combustione ed i loro punti di miglioramento
- ♦ Stabilire i diversi metodi di ottimizzazione in base al consumo e all'efficienza
- ♦ Valutare l'ottimizzazione delle prestazioni dei motori a combustione interna
- ♦ Rivedere i principali concetti di ottimizzazione termica e volumetrica
- ♦ Esaminare i diversi metodi di controllo delle emissioni
- ♦ Affinare i metodi di rilevamento e di gestione elettronica
- ♦ Esaminare le normative vigenti in materia di emissioni

**Modulo 9. Motori ibridi e veicoli elettrici ad autonomia estesa**

- ♦ Identificare i tipi di motori ibridi ed elettrici
- ♦ Sviluppare i parametri e le sfide della progettazione di motori ibridi ed elettrici
- ♦ Stabilire i criteri di ottimizzazione dei motori ibridi ed elettrici
- ♦ Analizzare i sistemi di recupero dell'energia
- ♦ Identificare gli aspetti fondamentali delle infrastrutture di ricarica

**Modulo 10. Ricerca e sviluppo di nuovi concetti di motori**

- ♦ Analizzare le prospettive economiche e commerciali dei motori a combustione interna e alternativi, analizzando come queste influenzino gli investimenti in ricerca e sviluppo e le strategie aziendali
- ♦ Sviluppare la capacità di comprendere e progettare politiche e strategie per promuovere innovazione dei motori, tenendo conto del ruolo dei governi e delle imprese in questo processo
- ♦ Esplorare le tendenze emergenti e analizzare i diversi settori e le loro prospettive future

# 03

## Competenze

L'approccio teorico-pratico di questo programma universitario porterà gli studenti a raggiungere un elevato livello di conoscenza dei diversi processi coinvolti nella progettazione di Motori Alternativi a Combustione Interna. Così, grazie alle numerose simulazioni di casi di studio, il diplomato sarà aggiornato sulle tecniche di valutazione tecnica della riduzione del rumore e delle emissioni, nonché sulla risoluzione di questi problemi in modo più efficace. Indubbiamente un'opportunità di crescita professionale grazie ai migliori contenuti didattici.



“

*Con questo Master Privato conseguirai l'obiettivo di essere aggiornato sulle prospettive future dei Motori Alternativi a Combustione Interna"*



## Competenze generali

---

- ♦ Sviluppare le competenze per applicare gli strumenti di simulazione e modellazione nella progettazione e nell'ottimizzazione dei motori con l'obiettivo di migliorare l'efficienza e le prestazioni
- ♦ Valutare e confrontare diversi approcci per prendere decisioni consapevoli nella progettazione e nello sviluppo di sistemi di propulsione
- ♦ Sviluppare e progettare Centrali Elettriche (principalmente Alternativi), applicabili ad altri tipi di motore
- ♦ Analizzare e risolvere i vari problemi che possono esistere nella progettazione e nell'uso di Centrali Elettriche o di uno qualsiasi dei loro componenti



*Grazie a questa proposta accademica potrai applicare ai tuoi progetti le tecnologie più recenti e all'avanguardia per la riduzione delle emissioni"*





## Competenze specifiche

---

- ♦ Analizzare i tipi di manutenzione esistenti
- ♦ Stabilire i metodi utilizzati per individuare e rimediare ai danni
- ♦ Generare linee guida per migliorare i piani di manutenzione
- ♦ Applicare i metodi di ottimizzazione e controllo delle emissioni attualmente presenti sul mercato
- ♦ Valutare le prospettive future dei motori a combustione interna alternativi e la loro importanza nel contesto dell'evoluzione verso sistemi di propulsione più sostenibili
- ♦ Incoraggiare l'analisi critica e la risoluzione di problemi relativi alla progettazione e alla produzione di motori alternativi a combustione interna
- ♦ Applicare concetti avanzati nei motori a combustione interna alternativi

# 04

## Direzione del corso

Per promuovere un insegnamento di qualità alla portata di tutti, TECH ha selezionato un eccellente team di docenti specializzati in Ingegneria Aeronautica. Grazie alla sua esperienza nel settore aeronautico civile e militare, lo studente otterrà un apprendimento di prim'ordine. Allo stesso modo, durante tutto il percorso accademico, gli studenti potranno risolvere qualsiasi dubbio sul programma di studio grazie alla vicinanza di un personale docente esperto.



“

*L'eccellente team di specialisti in Ingegneria Aeronautica ti fornirà le conoscenze più avanzate e aggiornate in Motori Alternativi a Combustione Interna"*

## Direzione



### Dott. Del Pino Luengo, Isatsi

- Airbus Defence & Space CC295 FWSAR Responsabile tecnico di aeronavigabilità e certificazione per Airbus Defence & Space
- Ingegnere di aeronavigabilità e certificazione per la sezione motori come responsabile del programma MTR390 presso l'Istituto Nazionale di Tecnologia Aerospaziale (INTA)
- Ingegnere di aeronavigabilità e certificazione per la sezione VSTOL presso l'Istituto Nazionale di Tecnologia Aerospaziale (INTA)
- Ingegnere di progettazione e certificazione di aeronavigabilità per il progetto di estensione della vita degli elicotteri AB212 della Marina spagnola (PEVH AB212) presso Babcock MCSE
- Ingegnere di progettazione e certificazione nel reparto DOA di Babcock MCSE
- Ingegnere nell'ufficio tecnico della flotta AS 350 B3/ BELL 212/SA 330 J.Babcock MCSE
- Master in Ingegneria Aeronautica presso l'Università di León
- Ingegnere tecnico aeronautico in Aeromotori presso l'Università Politecnica di Madrid

## Personale docente

### Dott. Mariner Bonet, Iñaki

- ♦ Responsabile dell'Ufficio prove di volo presso Avincis Aviation Technics
- ♦ Ingegnere di progettazione, certificazione e collaudo presso Avincis Aviation Technics
- ♦ Ingegnere dei calcoli e dei materiali presso l'Istituto Tecnológico de Aragón
- ♦ Ingegnere di calcolo presso l'Università Politecnica di Valencia
- ♦ Master in prove di volo e certificazione aeronautica (EASA cat 2) presso l'Università Politecnica di Madrid
- ♦ Ingegnere Aeronautico presso l'Università Politecnica di Valencia

### Dott. Caballero Haro, Miguel

- ♦ Test Manager in Vodafone
- ♦ Test Manager in Apple Online Store
- ♦ SCRUM Product Owner per Scrum Alliance
- ♦ LeanSixSigma per Green belt Certificate
- ♦ Managing people efectively per Cork College of Commerce

### Dott.ssa. Horcajada Rodríguez, Carmen

- ♦ Assistente tecnico presso ISDEFE
- ♦ Ingegnere di Progettazione e Certificazione presso Sirium Aerotech
- ♦ Master in Sistemi integrati di Gestione della Qualità, dell'Ambiente e della Prevenzione dei Rischi Occupazionali
- ♦ Laurea in Ingegneria Aerospaziale
- ♦ Specializzazione in Veicoli Aerospaziali presso l'Università Politecnica di Madrid
- ♦ Funzionaria del Ministero della Difesa presso l'Istituto Nazionale di Tecnologia Aerospaziale

### Dott. Madrid Aguado, Víctor Manuel

- ♦ Ingegnere Aeronautico presso CAPGEMINI
- ♦ Ingegnere Aeronautico presso INAER Helicópteros S.A.U. Spagna
- ♦ Docente presso il Colegio Oficial degli Ingegneri Tecnici Aeronautici (Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos)
- ♦ Istruttore interno presso Capgemini Spagna in Certificazione Aeronautica
- ♦ Docente presso il CIFP Professor Raúl Vázquez
- ♦ Laurea in Ingegneria Aerospaziale presso l'Università di León
- ♦ Laurea in Ingegneria Tecnica Aeronautica con specializzazione in Aeronautica presso la Scuola Universitaria di Ingegneri Tecnici Aeronautici dell'Università Politecnica di Madrid
- ♦ Certificazione Parte 21, Parte 145 e Parte M presso ALTRAN ASD
- ♦ Certificazione Parte 21 presso INAER S.A.U.

# 05

## Struttura e contenuti

Il piano di studi di questo corso universitario è stato progettato da un team di professionisti specializzati in Ingegneria Aeronautica. Grazie alla loro esperienza in questo campo, il laureato avrà l'opportunità di studiare a fondo i Motori a Combustione Interna Alternativi: termica, meccanica, emissioni, progettazione, simulazione e costruzione. Un materiale didattico completo multimediale disponibile in ogni momento, da qualsiasi dispositivo digitale dotato di connessione a internet.



“

*Amplia ulteriormente le conoscenze  
acquisite con questo programma grazie  
alle letture specializzate fornite da esperti  
ingegneri di Motori a Combustione"*

## Modulo 1. Motori alternativi a combustione interna

- 1.1. Motori alternativi a combustione interna: Stato dell'arte
  - 1.1.1. Motori Alternativi a Combustione Interna
  - 1.1.2. Innovazione e Unicità: Caratteristiche distintive dei Motori Alternativi a Combustione Interna
  - 1.1.3. Classificazione dei Motori Alternativi a Combustione Interna
- 1.2. Cicli termodinamici nei motori alternativi a combustione interna
  - 1.2.1. Parametri
  - 1.2.2. Cicli di lavoro
  - 1.2.3. Cicli teorici e cicli reali
- 1.3. Struttura e Sistemi dei Componenti dei Motori Alternativi a Combustione Interna
  - 1.3.1. Blocco motore
  - 1.3.2. Carter
  - 1.3.3. Sistemi del Motore
- 1.4. Combustione e Trasmissione in Componenti dei Motori Alternativi a Combustione Interna
  - 1.4.1. Cilindri
  - 1.4.2. Stock
  - 1.4.3. Albero a gomiti
- 1.5. Motori a benzina a ciclo Otto
  - 1.5.1. Funzionamento del motore a benzina
  - 1.5.2. Processi di aspirazione, compressione, espansione e scarico
  - 1.5.3. Vantaggi dei Motori a Benzina a Ciclo Otto
- 1.6. Motori a ciclo Diesel
  - 1.6.1. Funzionamento del motore a ciclo Diesel
  - 1.6.2. Processi di combustione
  - 1.6.3. Vantaggi dei motori Diesel
- 1.7. Motori a gas
  - 1.7.1. Motori a gas di petrolio liquefatto (GPL)
  - 1.7.2. Motori a gas naturale compresso (GNC)
  - 1.7.3. Applicazioni dei Motori a Gas

- 1.8. Motori bi-fuel e flexfuel
  - 1.8.1. Motori Bi-fuel
  - 1.8.2. Motori Flexfuel
  - 1.8.3. Applicazioni per motori Bifuel e Flexfuel
- 1.9. Altri motori convenzionali
  - 1.9.1. Motori a pistoni rotanti alternativi
  - 1.9.2. Sistemi di sovralimentazione nei motori alternativi
  - 1.9.3. Motori Rotativi e Sistemi di Turbocompressione Applicazioni
- 1.10. Applicabilità di Motori Alternativi a Combustione Interna
  - 1.10.1. Motori Alternativi a Combustione Interna nell'industria e nei trasporti
  - 1.10.2. Applicazioni nell'industria
  - 1.10.3. Applicazioni di trasporto
  - 1.10.4. Altre applicazioni

## Modulo 2. Progettazione, Produzione e Simulazione dei Motori Alternativi a Combustione Interna

- 2.1. Progettazione della camera di combustione
  - 2.1.1. Tipi di camera di combustione
    - 2.1.1.1. Compatto, cuneiforme, emisferico
  - 2.1.2. Relazione tra forma della camera ed efficienza di combustione
  - 2.1.3. Strategie di progettazione
- 2.2. Materiali e processi della fabbricazione
  - 2.2.1. Selezione dei materiali per i componenti critici del motore
  - 2.2.2. Proprietà meccaniche, termiche e chimiche richieste per i diversi componenti
  - 2.2.3. Processo di produzione
    - 2.2.3.1. Fusione, forgiatura, lavorazione meccanica
  - 2.2.4. Resistenza, durezza e peso nella scelta dei materiali
- 2.3. Tolleranze e Regolazioni
  - 2.3.1. Tolleranze nell'assemblaggio e nel funzionamento del motore
  - 2.3.2. Regolazioni per prevenire perdite, vibrazioni e usura prematura
  - 2.3.3. Influenza delle tolleranze sull'efficienza e sulle prestazioni del motore
  - 2.3.4. Metodi di misurazione e di controllo delle tolleranze durante la produzione

- 2.4. Simulazione e modellazione di motori
  - 2.4.1. Uso di software di simulazione per analizzare il comportamento del motore
  - 2.4.2. Modellazione del flusso di gas, della combustione e del trasferimento di calore
  - 2.4.3. Ottimizzazione virtuale dei parametri di progettazione per migliorare le prestazioni
  - 2.4.4. Correlazione tra i risultati della simulazione e i test sperimentali
- 2.5. Test e convalida del motore
  - 2.5.1. Progettazione ed esecuzione dei test
  - 2.5.2. Verifica dei risultati di simulazione
  - 2.5.3. Iterazione tra simulazione e test
- 2.6. Banchi di prova
  - 2.6.1. Banchi di prova. Funzione e Tipi
  - 2.6.2. Strumenti e misurazione
  - 2.6.3. Interpretazione dei risultati e modifiche al progetto sulla base dei test
- 2.7. Progettazione e Produzione: Sistemi di lubrificazione e raffreddamento
  - 2.7.1. Funzioni dei sistemi di lubrificazione e raffreddamento
  - 2.7.2. Progettazione del circuito di lubrificazione e selezione dell'olio
  - 2.7.3. Sistemi di refrigerazione ad aria liquido
    - 2.7.3.1. Radiatori, pompe e termostati
  - 2.7.4. Manutenzione e monitoraggio per prevenire surriscaldamento e usura
- 2.8. Progettazione e Produzione: Sistemi di distribuzione e valvole
  - 2.8.1. Sistemi di distribuzione: Sincronizzazione ed efficienza del motore
  - 2.8.2. Tipi di sistemi e loro costruzione
    - 2.8.2.1. Albero a camme, fasatura variabile delle valvole, azionamento delle valvole
  - 2.8.3. Progettazione dei profili delle camme per ottimizzare l'apertura e la chiusura delle valvole
  - 2.8.4. Design che evita le interferenze e migliora il riempimento dei cilindri
- 2.9. Progettazione e Produzione: Sistema di alimentazione, accensione e scarico
  - 2.9.1. Progettazione di sistemi di alimentazione per ottimizzare la miscela aria-carburante
  - 2.9.2. Funzionamento e progettazione di sistemi di accensione per una combustione efficiente
  - 2.9.3. Progettazione del sistema di scarico per migliorare l'efficienza e ridurre le emissioni

- 2.10. Analisi pratica della modellazione del motore
  - 2.10.1. Applicazione pratica dei concetti di progettazione e simulazione in un caso di studio
  - 2.10.2. Modellazione e simulazione di un motore specifico
  - 2.10.3. Valutazione dei risultati e confronto con i dati sperimentali
  - 2.10.4. Feedback per migliorare i progetti e i processi produttivi futuri

### Modulo 3. Sistemi di iniezione e accensione

- 3.1. Iniezione di carburante
  - 3.1.1. Formazione della miscela
  - 3.1.2. Tipi di camera di combustione
  - 3.1.3. Distribuzione dei mix
  - 3.1.4. Parametri di iniezione
- 3.2. Sistemi di iniezione diretta e indiretta
  - 3.2.1. Iniezione diretta e indiretta nei motori diesel
  - 3.2.2. Sistema pompa iniettore
  - 3.2.3. Funzionamento di un sistema di iniezione diesel: Sistema common rail
- 3.3. Tecnologie di iniezione ad alta pressione
  - 3.3.1. Sistemi di pompe di iniezione in linea
  - 3.3.2. Sistemi di pompe di iniezione rotativo
  - 3.3.3. Sistemi di pompe di iniezione individuali
  - 3.3.4. Sistemi di iniezione Common-Rail
- 3.4. Formazione della miscela
  - 3.4.1. Flusso interno negli ugelli di iniezione diesel
  - 3.4.2. Descrizione del getto
  - 3.4.3. Processo di atomizzazione
  - 3.4.4. Getto di gasolio in condizioni di evaporazione
- 3.5. Controllo e calibrazione dei sistemi di iniezione
  - 3.5.1. Componenti e sensori dei sistemi di iniezione
  - 3.5.2. Mappe del motore
  - 3.5.3. Calibrazione del motore

- 3.6. Tecnologie di accensione a scintilla
  - 3.6.1. Accensione convenzionale (candele)
  - 3.6.2. Accensione elettronica
  - 3.6.3. Accensione adattiva
- 3.7. Sistemi di accensione elettronica
  - 3.7.1. Funzionamento
  - 3.7.2. Sistemi di accensione
  - 3.7.3. Candele d'accensione
- 3.8. Diagnosi e risoluzione dei problemi dei sistemi di iniezione e accensione
  - 3.8.1. Parametri di installazione del motore
  - 3.8.2. Modelli termodinamici
  - 3.8.3. Sensibilità della Diagnostica di Combustione
- 3.9. Ottimizzazione dei sistemi di iniezione e accensione
  - 3.9.1. Progettazione della mappa del motore
  - 3.9.2. Modellazione dei motori
  - 3.9.3. Ottimizzazione della mappa del motore
- 3.10. Analisi della mappa del motore
  - 3.10.1. Mappa di coppia e potenza
  - 3.10.2. Efficienza del motore
  - 3.10.3. Consumo di carburante

#### Modulo 4. Vibrazioni, Rumore e Bilanciamento del Motore

- 4.1. Vibrazioni e Rumore nei Motori a Combustione Interna
  - 4.1.1. Evoluzione dei Motori in termini di Vibrazioni e Rumore
  - 4.1.2. Parametri di vibrazione e rumore
  - 4.1.3. Acquisizione e interpretazione dei dati
- 4.2. Fonti di vibrazioni e rumore nei motori
  - 4.2.1. Vibrazioni e rumore generati dal blocco
  - 4.2.2. Vibrazioni e rumori generati dall'aspirazione e dallo scarico
  - 4.2.3. Vibrazioni e rumore generati combustione
- 4.3. Analisi modale e risposta dinamica dei motori
  - 4.3.1. Analisi modale: geometria, materiali e configurazione
  - 4.3.2. Modellazione dell'analisi modale: un grado di libertà/molti gradi di libertà
  - 4.3.3. Parametri: frequenza, smorzamento e modi di vibrazione

- 4.4. Analisi delle vibrazioni in frequenza e torsionali
  - 4.4.1. Ampiezza e frequenza delle vibrazioni torsionali
  - 4.4.2. Autofrequenze di vibrazione di motori a combustione interna
  - 4.4.3. Sensori e acquisizione dati
  - 4.4.4. Analisi teorica e sperimentale
- 4.5. Tecniche di bilanciamento del motore
  - 4.5.1. Bilanciamento di motori con distribuzione in linea
  - 4.5.2. Bilanciamento di motori con distribuzione in V
  - 4.5.3. Modellazione e bilanciamento
- 4.6. Controllo e riduzione delle vibrazioni
  - 4.6.1. Controllo delle frequenze naturali di vibrazione
  - 4.6.2. Isolamento da vibrazioni e urti
  - 4.6.3. Smorzamento dinamico
- 4.7. Controllo e riduzione del rumore
  - 4.7.1. Metodi di controllo e attenuazione del rumore
  - 4.7.2. Silenziatori di scarico
  - 4.7.3. Sistemi di cancellazione attiva del rumore ANCS
- 4.8. Manutenzione delle vibrazioni e del rumore
  - 4.8.1. Lubrificazione
  - 4.8.2. Equilibratura e bilanciamento del blocco motore
  - 4.8.3. Durata dei sistemi. Fatica dinamica
- 4.9. Impatto delle vibrazioni e del rumore dei motori sull'industria e sui trasporti
  - 4.9.1. Standard internazionali negli impianti industriali
  - 4.9.2. Regolamenti internazionali applicabili al trasporto terrestre
  - 4.9.3. Regolamenti internazionali applicabili ad altri settori
- 4.10. Applicazione pratica dell'analisi delle vibrazioni e del rumore di un motore a combustione interna
  - 4.10.1. Analisi modale teorica di un Motore a Combustione Interna
  - 4.10.2. Determinazione dei sensori per l'analisi pratica
  - 4.10.3. Definizione di metodi di mitigazione adeguati e piano di manutenzione



## Modulo 5. Motori a Combustione Interna Convenzionali e Alternativi Avanzati

- 5.1. Motori a ciclo Miller
  - 5.1.1. Ciclo Miller. Efficienza
  - 5.1.2. Controllo dell'apertura/chiusura della valvola di aspirazione per una migliore efficienza termodinamica
  - 5.1.3. Implementazione del ciclo Miller nei motori a combustione interna Vantaggi
- 5.2. Motori ad accensione controllata per compressione (HCCI)
  - 5.2.1. Accensione controllata dalla compressione
  - 5.2.2. Processo di autoaccensione della miscela aria-carburante senza necessità di scintilla
  - 5.2.3. Efficienza ed emissioni. Le sfide del controllo dell'autoaccensione
- 5.3. Motori ad accensione spontanea (CCI)
  - 5.3.1. Confronto tra HCCI e CCI
  - 5.3.2. Accensione per compressione nei motori CCI
  - 5.3.3. Controllo della miscela aria-carburante e regolazione del rapporto di compressione per ottenere prestazioni ottimali
- 5.4. Motori a ciclo Atkinson
  - 5.4.1. Il ciclo Atkinson e il suo rapporto di compressione variabile
  - 5.4.2. Potenza contro efficienza
  - 5.4.3. Applicazioni di veicoli ibridi ed efficienza a carico parziale
- 5.5. Motori a combustione pulsata (PCCI)
  - 5.5.1. Motori PCCI. Funzionamento
  - 5.5.2. Uso di iniezioni di carburante precise e temporalmente controllate per ottenere l'accensione
  - 5.5.3. Efficienza ed emissioni. Sfide di controllo
- 5.6. Motori ad accensione comandata (SCCI)
  - 5.6.1. Combinazione di accensione a compressione e accensione a scintilla
  - 5.6.2. Controllo a doppia accensione
  - 5.6.3. Efficienza e riduzione delle emissioni
- 5.7. Motori a ciclo Atkinson-Miller
  - 5.7.1. Ciclo Atkinson e ciclo Miller
  - 5.7.2. Ottimizzazione dell'apertura della valvola per migliorare l'efficienza a diverse condizioni di carico
  - 5.7.3. Esempi di applicazioni in termini di efficienza

- 5.8. Motori a compressione variabile
  - 5.8.1. Motori con rapporti di compressione variabili
  - 5.8.2. Tecnologie per la regolazione del rapporto di compressione in tempo reale
  - 5.8.3. Impatto sull'efficienza e sulle prestazioni del motore
- 5.9. Motori a Combustione Interna avanzati (MCIA)
  - 5.9.1. Motori a Ciclo di Lavoro composto
    - 5.9.1.1. HLSI, Motori a Ossidazione Combinata, LTC
  - 5.9.2. Tecnologie applicate alla MCIA avanzata
  - 5.9.3. Applicabilità MCIA avanzato
- 5.10. Innovazione e Sviluppo nei Motori a Combustione Interna Alternative
  - 5.10.1. Tecnologie di motori alternativi meno convenzionali
  - 5.10.2. Esempi di motori sperimentali o emergenti
  - 5.10.3. Linee di Ricerca

## Modulo 6. Diagnosi e Manutenzione dei Motori a Combustione Interna Alternativa

- 6.1. Metodi diagnostiche e analisi capillare
  - 6.1.1. Identificazione e utilizzo di diversi metodi diagnostici
  - 6.1.2. Analisi dei codici di guasto e sistemi diagnostici OBD
  - 6.1.3. Utilizzo di strumenti diagnostici avanzati
    - 6.1.3.1. Scanner e oscilloscopi
  - 6.1.4. Interpretare i dati per identificare i problemi e migliorare le prestazioni
- 6.2. Tipi di manutenzione
  - 6.2.1. Distinzione tra manutenzione preventiva, predittiva e correttiva
  - 6.2.2. Selezione della strategia di manutenzione appropriata in base al contesto
  - 6.2.3. Manutenzione programmata per ridurre al minimo i costi e i tempi di inattività
  - 6.2.4. Concentrarsi sul prolungamento della vita del motore e sulle sue prestazioni ottimali
- 6.3. Riparazione e regolazione dei componenti
  - 6.3.1. Tecniche di riparazione e regolazione dei componenti chiave
    - 6.3.1.1. Iniettori, candele e sistemi di distribuzione
  - 6.3.2. Individuazione e risoluzione di problemi di accensione e combustione
  - 6.3.3. Messa a punto per ottimizzare prestazioni ed efficienza

- 6.4. Ottimizzazione delle prestazioni e del risparmio di carburante
  - 6.4.1. Strategie per migliorare l'efficienza del carburante e le prestazioni del motore
  - 6.4.2. Regolazione dei parametri di iniezione e accensione per massimizzare il risparmio di carburante
  - 6.4.3. Valutazione del rapporto tra prestazioni ed emissioni per rispettare con le normative ambientali internazionali
- 6.5. Analisi guasto e soluzione di problemi
  - 6.5.1. Processi sistematici per l'identificazione e la risoluzione dei guasti del motore
  - 6.5.2. Uso di diagrammi di flusso e liste di controllo diagnostiche
  - 6.5.3. Test e analisi per isolare problemi specifici dei componenti
- 6.6. Gestione dei dati e registrazione delle prestazioni del motore
  - 6.6.1. Raccolta e analisi dei dati sulle prestazioni del motore
  - 6.6.2. Utilizzo dei registri per monitorare le tendenze e anticipare i problemi
  - 6.6.3. Implementazione di sistemi di registrazione per migliorare la tracciabilità e manutenzione preventiva
- 6.7. Tecniche di ispezione e monitoraggio del motore
  - 6.7.1. Ispezione visiva e uditiva dei componenti per verificare la presenza di usura e danni
  - 6.7.2. Monitoraggio delle vibrazioni e dei rumori anomali come indicatori di problemi
  - 6.7.3. Utilizzo di sensori e sistemi di monitoraggio in tempo reale per rilevare cambiamenti impercettibili
- 6.8. Diagnostica per immagini e controlli non distruttivi
  - 6.8.1. Applicazione di tecniche di imaging per individuare i problemi
    - 6.8.1.1. Termografia, Ultrasuoni
  - 6.8.2. Controlli non distruttivi per il rilevamento precoce dei difetti
  - 6.8.3. Interpretazione dei risultati dei test di imaging per le decisioni sulla manutenzione
- 6.9. Pianificazione ed esecuzione dei programmi di manutenzione
  - 6.9.1. Progettazione di programmi di manutenzione personalizzati per diversi motori Applicazioni
  - 6.9.2. Programmazione degli intervalli e delle attività di manutenzione
  - 6.9.3. Coordinamento delle risorse e delle attrezzature per un'esecuzione efficiente del programma
- 6.10. Migliori pratiche di manutenzione dei motori
  - 6.10.1. Integrazione di tecniche e approcci per ottenere risultati ottimali
  - 6.10.2. Sicurezza e conformità alle normative internazionali durante la manutenzione
  - 6.10.3. Promuovere una cultura del miglioramento continuo nella manutenzione dei motori

**Modulo 7. Carburanti alternativi e loro impatto sulle prestazioni**

- 7.1. Combustibili alternativi
  - 7.1.1. Carburanti convenzionali: Benzina e Diesel
  - 7.1.2. Combustibili alternativi Tipologie
  - 7.1.3. Confronto e Parametri dei Combustibili Alternativi
- 7.2. Biocarburanti: Biodiesel, Bioetanolo, Biogas
  - 7.2.1. Produzione di biocarburanti. Proprietà
  - 7.2.2. Stoccaggio e distribuzione: normative internazionali
  - 7.2.3. Prestazioni, emissioni e bilancio energetico
  - 7.2.4. Applicabilità nei trasporti e nell'industria
- 7.3. G. Combustibili: Gas naturale, Gas liquefatto, Gas Compresso
  - 7.3.1. Acquisto di combustibili gassosi. Proprietà
  - 7.3.2. Stoccaggio e distribuzione: normative internazionali
  - 7.3.3. Prestazioni, emissioni e bilancio energetico
  - 7.3.4. Applicabilità nei trasporti e nell'industria
- 7.4. L'elettricità come fonte di combustibile
  - 7.4.1. Ottenere elettricità e batterie. Proprietà
  - 7.4.2. Stoccaggio e distribuzione: normative internazionali
  - 7.4.3. Prestazioni, emissioni e bilancio energetico
  - 7.4.4. Applicabilità nei trasporti e nell'industria
- 7.5. L'Idrogeno come fonte di combustibile: Celle a Combustibile e Veicoli a Combustione Interna
  - 7.5.1. Produzione di idrogeno e celle a combustibile. Proprietà dell'idrogeno come fonte di energia
  - 7.5.2. Stoccaggio e distribuzione: normative internazionali
  - 7.5.3. Prestazioni, emissioni e bilancio energetico
  - 7.5.4. Applicabilità nei trasporti e nell'industria
- 7.6. Combustibili sintetici
  - 7.6.1. Produzione di carburanti sintetici o neutri Proprietà
  - 7.6.2. Stoccaggio e distribuzione: normative internazionali
  - 7.6.3. Prestazioni, emissioni e bilancio energetico
  - 7.6.4. Applicabilità nei trasporti e nell'industria

- 7.7. Combustibili di Nuova Generazione
  - 7.7.1. Proprietà dei combustibili di seconda generazione
  - 7.7.2. Stoccaggio e distribuzione: normativa
  - 7.7.3. Prestazioni, emissioni e bilancio energetico
  - 7.7.4. Applicabilità nei trasporti e nell'industria
- 7.8. Valutazione delle prestazioni e delle emissioni con carburanti alternativi
  - 7.8.1. Prestazioni di diversi carburanti alternativi
  - 7.8.2. Confronto delle prestazioni
  - 7.8.3. Emissioni di diversi carburanti alternativi
  - 7.8.4. Confronto delle emissioni
- 7.9. Applicazione Pratica: Analisi delle prestazioni e delle emissioni sulle brevi, medie e lunghe distanze
  - 7.9.1. Carburanti alternativi e normative ambientali
  - 7.9.2. Sviluppi della normativa ambientale internazionale
  - 7.9.3. Regolamenti internazionali nel settore dei trasporti
  - 7.9.4. Regolamenti internazionali nel settore industriale
- 7.10. impatto economico e sociale dei carburanti alternativi
  - 7.10.1. Risorse energetiche e tecnologiche
  - 7.10.2. Disponibilità sul mercato di carburanti alternativi
  - 7.10.3. Impatto economico, ambientale e socio-politico

**Modulo 8. Ottimizzazione: gestione elettronica e Controllo delle emissioni**

- 8.1. Ottimizzazione di motori alternativi a combustione interna
  - 8.1.1. Potenza, consumo ed efficienza termica
  - 8.1.2. Identificazione dei punti di miglioramento: perdite termiche e meccaniche
  - 8.1.3. Ottimizzazione di consumo ed efficienza termica
- 8.2. Perdite termiche e meccaniche
  - 8.2.1. Parametrizzazione e Rilevamento delle Perdite Termiche e Meccaniche
  - 8.2.2. Raffreddamento
  - 8.2.3. Lubrificazione e oli

- 8.3. Sistemi di misurazione
  - 8.3.1. Sensori
  - 8.3.2. Analisi dei risultati
  - 8.3.3. Applicazione pratica: analisi e caratterizzazione di un motore a combustione interna alternativo
- 8.4. Ottimizzazione delle prestazioni termiche
  - 8.4.1. Ottimizzazione della geometria del motore: camera di combustione
  - 8.4.2. Sistemi iniezione e controllo di combustibili
  - 8.4.3. Controllo della fasatura dell'accensione
  - 8.4.4. Modifica del rapporto di compressione
- 8.5. Ottimizzazione dell'efficienza volumetrica
  - 8.5.1. Sovralimentazione
  - 8.5.2. Modifica del diagramma di distribuzione
  - 8.5.3. Evacuazione dei gas di scarico
  - 8.5.4. Entrate variabili
- 8.6. Gestione elettronica dei motori a combustione interna
  - 8.6.1. Il ruolo dell'elettronica nel controllo della combustione
  - 8.6.2. Ottimizzazione delle prestazioni
  - 8.6.3. Applicabilità nell'industria e nei trasporti
  - 8.6.4. Controllo elettronico nei motori a combustione interna alternativi
- 8.7. Controllo delle emissioni nei motori alternativi a combustione interna
  - 8.7.1. Tipi di emissioni e loro effetti sull'ambiente
  - 8.7.2. Evoluzione delle normative internazionali applicabili
  - 8.7.3. Tecnologie di riduzione delle emissioni
- 8.8. Analisi e misurazione delle emissioni
  - 8.8.1. Sistemi di misurazione di emissioni
  - 8.8.2. Test di certificazione delle emissioni
  - 8.8.3. Impatto dei carburanti e della progettazione sulle emissioni
- 8.9. Convertitori catalitici e sistemi di trattamento dei gas di scarico
  - 8.9.1. Tipi di catalizzatori e filtri
  - 8.9.2. Ricircolo dei gas di scarico
  - 8.9.3. Sistemi di controllo di emissioni

- 8.10. Metodi alternativi di riduzione delle emissioni
  - 8.10.1. Uso del motore alternativo a supporto della riduzione delle emissioni
  - 8.10.2. Applicazione pratica: analisi del metodo di guida in città vs. Autostrada di un motore a combustione interna alternativo
  - 8.10.3. Applicazione Pratica: Analisi del Trasporto di massa e dell'impronta di carbonio per passeggero

## Modulo 9. Motori ibridi e veicoli elettrici ad autonomia estesa

- 9.1. Motori ibridi e architetture di sistemi ibridi
  - 9.1.1. Motori ibridi
  - 9.1.2. Sistemi di recupero dell'energia
  - 9.1.3. Tipi di motori ibridi
- 9.2. Motori elettrici e tecnologie di accumulo dell'energia
  - 9.2.1. Motori elettrici
  - 9.2.2. Componenti dei motori elettrici
  - 9.2.3. Sistemi di accumulo di energia
- 9.3. Progettazione e sviluppo di veicoli ibridi
  - 9.3.1. Dimensionamento dei componenti
  - 9.3.2. Strategie di gestione energetica
  - 9.3.3. Durata dei componenti
- 9.4. Controllo e gestione dei sistemi di propulsione ibrida
  - 9.4.1. Gestione dell'energia e distribuzione della potenza nei sistemi ibridi
  - 9.4.2. Strategie di transizione tra le modalità di funzionamento
  - 9.4.3. Ottimizzazione delle operazioni per ottenere la massima efficienza
- 9.5. Valutazione e validazione dei veicoli ibridi
  - 9.5.1. Valutazione e validazione dei veicoli ibridi
  - 9.5.2. Test sulle emissioni e conformità
  - 9.5.3. Tendenze di Mercato
- 9.6. Progettazione e sviluppo di veicoli elettrici
  - 9.6.1. Dimensionamento dei componenti
  - 9.6.2. Strategie di gestione energetica
  - 9.6.3. Durata dei componenti

- 9.7. Valutazione e validazione dei veicoli elettrici
    - 9.7.1. Valutazione e validazione dei veicoli elettrici
    - 9.7.2. Test sulle emissioni e conformità a livello internazionale
    - 9.7.3. Tendenze di Mercato
  - 9.8. I veicoli elettrici e il loro impatto sulla società
    - 9.8.1. Veicoli elettrici e Sviluppi Tecnologici
    - 9.8.2. I veicoli elettrici nell'Industria
    - 9.8.3. Media di trasporto collettivo
  - 9.9. Infrastrutture di ricarica e sistemi di ricarica rapida
    - 9.9.1. Sistemi di ricarica
    - 9.9.2. Connettori di ricarica
    - 9.9.3. Carico residenziale e commerciale
    - 9.9.4. Reti di ricarica pubbliche e veloci
  - 9.10. Analisi costi-benefici dei sistemi ibridi ed elettrici
    - 9.10.1. Valutazione economica dell'implementazione di sistemi ibridi ed elettrici ad autonomia estesa
    - 9.10.2. Analisi dei costi di produzione, manutenzione e funzionamento
    - 9.10.3. Analisi del Ciclo di Vita e Ammortamenti
- Modulo 10. Ricerca e sviluppo di nuovi concetti di motori**
- 10.1. Evoluzione delle Norme e dei regolamenti ambientali globali
    - 10.1.1. Impatto delle normative ambientali internazionali sull'industria dei motori
    - 10.1.2. Standard internazionali sulle emissioni e sull'efficienza energetica
    - 10.1.3. Regolamentazione e conformità
  - 10.2. Ricerca e sviluppo di tecnologie avanzate per i motori
    - 10.2.1. Innovazioni nella progettazione e nella tecnologia dei motori
    - 10.2.2. Progressi nei materiali, nella geometria e nei processi di produzione
    - 10.2.3. Equilibrio tra prestazioni, efficienza e durata
  - 10.3. Integrazione dei motori a combustione interna nei sistemi di propulsione ibridi ed elettrici
    - 10.3.1. Integrazione di motori a combustione interna in sistemi di propulsione ibridi ed elettrici
    - 10.3.2. Ruolo dei motori nella ricarica delle batterie e nell'estensione dell'autonomia
    - 10.3.3. Strategie di controllo e gestione dell'energia nei sistemi ibridi
  - 10.4. Transizione alla mobilità elettrica e altri sistemi di propulsione
    - 10.4.1. Passaggio dalla propulsione tradizionale a quella elettrica e ad altre alternative
    - 10.4.2. I diversi sistemi di propulsione
    - 10.4.3. Infrastrutture necessarie per la mobilità elettrica
  - 10.5. Prospettive economiche e commerciali dei motori a combustione interna
    - 10.5.1. Prospettive economiche attuali e future dei motori a combustione interna
    - 10.5.2. Domanda di mercato e tendenze di consumo
    - 10.5.3. Valutazione dell'impatto delle prospettive economiche sugli investimenti in R&S Sostenibilità e aspetti ambientali nella progettazione dei motori
  - 10.6. Sviluppo di politiche e strategie per promuovere l'innovazione dei motori
    - 10.6.1. Promozione dell'innovazione dei motori
    - 10.6.2. Incentivi, finanziamenti e collaborazioni per lo sviluppo di nuove tecnologie
    - 10.6.3. Storie di successo nell'attuazione delle politiche di innovazione
  - 10.7. Sostenibilità nella progettazione dei motori
    - 10.7.1. Sostenibilità nel design di motori
    - 10.7.2. Approcci per ridurre le emissioni e minimizzare l'impatto ambientale
    - 10.7.3. Eco-efficienza in termini di ciclo di vita dei motori
  - 10.8. Sistemi di gestione del motore
    - 10.8.1. Tendenze emergenti nel controllo e nella gestione dei motori
    - 10.8.2. Intelligenza artificiale, apprendimento automatico e ottimizzazione in tempo reale
    - 10.8.3. Analisi dell'impatto dei sistemi avanzati sulle prestazioni e sull'efficienza
  - 10.9. Motori a combustione interna in applicazioni industriali e stazionarie
    - 10.9.1. Ruolo dei motori a combustione nelle applicazioni industriali e stazionarie
    - 10.9.2. Casi d'uso nella generazione di energia, nell'industria e nel trasporto merci
    - 10.9.3. Analisi dell'efficienza e dell'adattabilità dei motori nelle applicazioni industriali e stazionarie
  - 10.10. Ricerca sulle tecnologie dei motori per settori specifici: Marittimo, aerospaziale
    - 10.10.1. Ricerca e sviluppo di motori specifici per il settore
    - 10.10.2. Sfide tecniche e operative in settori come quello marittimo e aerospaziale
    - 10.10.3. Analisi dell'impatto delle richieste di questi settori nel guidare dell'innovazione dei motori

06

# Metodologia

Questo programma ti offre un modo differente di imparare. La nostra metodologia si sviluppa in una modalità di apprendimento ciclico: *il Relearning*.

Questo sistema di insegnamento viene applicato nelle più prestigiose facoltà di medicina del mondo ed è considerato uno dei più efficaci da importanti pubblicazioni come il *New England Journal of Medicine*.





“

*Scopri il Relearning, un sistema che abbandona l'apprendimento lineare convenzionale, per guidarti attraverso dei sistemi di insegnamento ciclici: una modalità di apprendimento che ha dimostrato la sua enorme efficacia, soprattutto nelle materie che richiedono la memorizzazione”*

### Caso di Studio per contestualizzare tutti i contenuti

Il nostro programma offre un metodo rivoluzionario per sviluppare le abilità e le conoscenze. Il nostro obiettivo è quello di rafforzare le competenze in un contesto mutevole, competitivo e altamente esigente.

“

*Con TECH potrai sperimentare un modo di imparare che sta scuotendo le fondamenta delle università tradizionali in tutto il mondo"*



*Avrai accesso a un sistema di apprendimento basato sulla ripetizione, con un insegnamento naturale e progressivo durante tutto il programma.*



*Imparerai, attraverso attività collaborative e casi reali, la risoluzione di situazioni complesse in ambienti aziendali reali.*

## Un metodo di apprendimento innovativo e differente

Questo programma di TECH consiste in un insegnamento intensivo, creato ex novo, che propone le sfide e le decisioni più impegnative in questo campo, sia a livello nazionale che internazionale. Grazie a questa metodologia, la crescita personale e professionale viene potenziata, effettuando un passo decisivo verso il successo. Il metodo casistico, la tecnica che sta alla base di questi contenuti, garantisce il rispetto della realtà economica, sociale e professionale più attuali.

“

*Il nostro programma ti prepara ad affrontare nuove sfide in ambienti incerti e a raggiungere il successo nella tua carriera”*

Il metodo casistico è stato il sistema di apprendimento più usato nelle migliori facoltà del mondo. Sviluppato nel 1912 affinché gli studenti di Diritto non imparassero la legge solo sulla base del contenuto teorico, il metodo casistico consisteva nel presentare loro situazioni reali e complesse per prendere decisioni informate e giudizi di valore su come risolverle. Nel 1924 fu stabilito come metodo di insegnamento standard ad Harvard.

Cosa dovrebbe fare un professionista per affrontare una determinata situazione? Questa è la domanda con cui ti confrontiamo nel metodo dei casi, un metodo di apprendimento orientato all'azione. Durante il programma, gli studenti si confronteranno con diversi casi di vita reale. Dovranno integrare tutte le loro conoscenze, effettuare ricerche, argomentare e difendere le proprie idee e decisioni.

## Metodologia Relearning

TECH coniuga efficacemente la metodologia del Caso di Studio con un sistema di apprendimento 100% online basato sulla ripetizione, che combina 8 diversi elementi didattici in ogni lezione.

Potenziamo il Caso di Studio con il miglior metodo di insegnamento 100% online: il Relearning.

*Nel 2019 abbiamo ottenuto i migliori risultati di apprendimento di tutte le università online del mondo.*

In TECH si impara attraverso una metodologia all'avanguardia progettata per formare i manager del futuro. Questo metodo, all'avanguardia della pedagogia mondiale, si chiama Relearning.

La nostra università è l'unica autorizzata a utilizzare questo metodo di successo. Nel 2019, siamo riusciti a migliorare il livello di soddisfazione generale dei nostri studenti (qualità dell'insegnamento, qualità dei materiali, struttura del corso, obiettivi...) rispetto agli indicatori della migliore università online.



Nel nostro programma, l'apprendimento non è un processo lineare, ma avviene in una spirale (impariamo, disimpariamo, dimentichiamo e re-impariamo). Pertanto, combiniamo ciascuno di questi elementi in modo concentrico. Questa metodologia ha formato più di 650.000 laureati con un successo senza precedenti in campi diversi come la biochimica, la genetica, la chirurgia, il diritto internazionale, le competenze manageriali, le scienze sportive, la filosofia, il diritto, l'ingegneria, il giornalismo, la storia, i mercati e gli strumenti finanziari. Tutto questo in un ambiente molto esigente, con un corpo di studenti universitari con un alto profilo socio-economico e un'età media di 43,5 anni.

*Il Relearning ti permetterà di apprendere con meno sforzo e più performance, impegnandoti maggiormente nella tua specializzazione, sviluppando uno spirito critico, difendendo gli argomenti e contrastando le opinioni: un'equazione diretta al successo.*

Dalle ultime evidenze scientifiche nel campo delle neuroscienze, non solo sappiamo come organizzare le informazioni, le idee, le immagini e i ricordi, ma sappiamo che il luogo e il contesto in cui abbiamo imparato qualcosa è fondamentale per la nostra capacità di ricordarlo e immagazzinarlo nell'ippocampo, per conservarlo nella nostra memoria a lungo termine.

In questo modo, e in quello che si chiama Neurocognitive Context-dependent E-learning, i diversi elementi del nostro programma sono collegati al contesto in cui il partecipante sviluppa la sua pratica professionale.



Questo programma offre i migliori materiali didattici, preparati appositamente per i professionisti:



#### Materiali di studio

Tutti i contenuti didattici sono creati appositamente per il corso dagli specialisti che lo impartiranno, per fare in modo che lo sviluppo didattico sia davvero specifico e concreto.

Questi contenuti sono poi applicati al formato audiovisivo che supporterà la modalità di lavoro online di TECH. Tutto questo, con le ultime tecniche che offrono componenti di alta qualità in ognuno dei materiali che vengono messi a disposizione dello studente.



#### Master class

Esistono evidenze scientifiche sull'utilità dell'osservazione di esperti terzi.

Imparare da un esperto rafforza la conoscenza e la memoria, costruisce la fiducia nelle nostre future decisioni difficili.



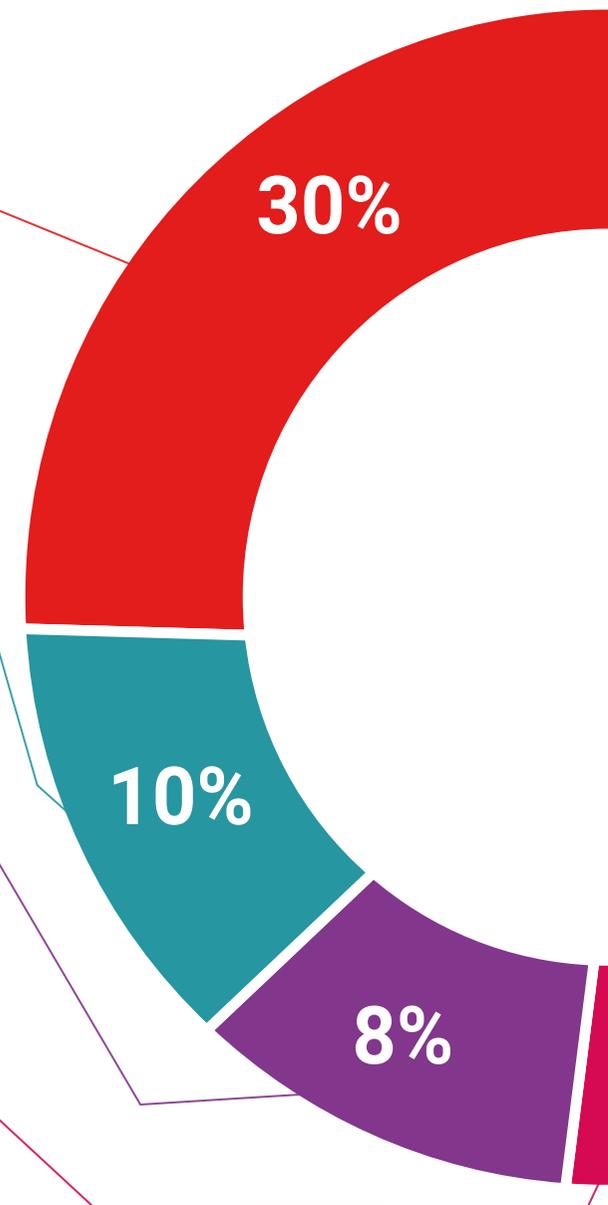
#### Pratiche di competenze e competenze

Svolgerai attività per sviluppare competenze e capacità specifiche in ogni area tematica. Pratiche e dinamiche per acquisire e sviluppare le competenze e le abilità che uno specialista deve sviluppare nel quadro della globalizzazione in cui viviamo.



#### Letture complementari

Articoli recenti, documenti di consenso e linee guida internazionali, tra gli altri. Nella biblioteca virtuale di TECH potrai accedere a tutto il materiale necessario per completare la tua specializzazione.





**Casi di Studio**

Completerai una selezione dei migliori casi di studio scelti appositamente per questo corso. Casi presentati, analizzati e monitorati dai migliori specialisti del panorama internazionale.



**Riepiloghi interattivi**

Il team di TECH presenta i contenuti in modo accattivante e dinamico in pillole multimediali che includono audio, video, immagini, diagrammi e mappe concettuali per consolidare la conoscenza.

Questo esclusivo sistema di specializzazione per la presentazione di contenuti multimediali è stato premiato da Microsoft come "Caso di successo in Europa".



**Testing & Retesting**

Valutiamo e rivalutiamo periodicamente le tue conoscenze durante tutto il programma con attività ed esercizi di valutazione e autovalutazione, affinché tu possa verificare come raggiungi progressivamente i tuoi obiettivi.



07

# Titolo

Il Master Privato in Motori Alternativi a Combustione Interna garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, il conseguimento di una qualifica di Master Privato rilasciata da TECH Università Tecnologica.



“

*Porta a termine questo programma e ricevi la tua qualifica universitaria senza spostamenti o fastidiose formalità”*

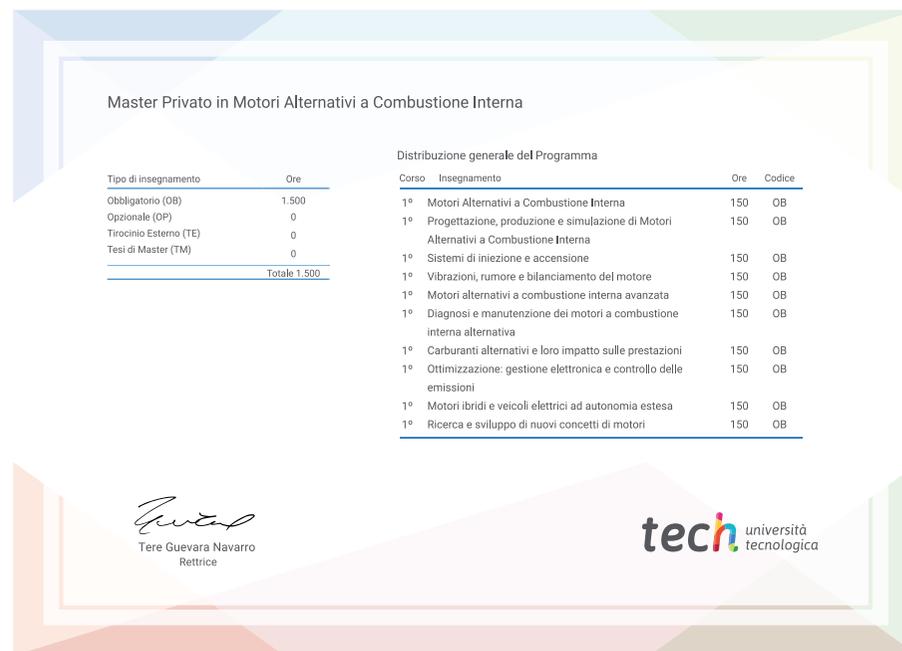
Questo **Master Privato in Motori Alternativi a Combustione Interna** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato.

Dopo aver superato la valutazione, lo studente riceverà mediante lettera certificata\* con ricevuta di ritorno, la sua corrispondente qualifica di **Master Privato** rilasciata da **TECH Università Tecnologica**.

Il titolo rilasciato da **TECH Università Tecnologica** esprime la qualifica ottenuta nel Master Privato, e riunisce tutti i requisiti comunemente richiesti da borse di lavoro, concorsi e commissioni di valutazione di carriere professionali.

Titolo: **Master Privato in Motori Alternativi a Combustione Interna**

N° Ore Ufficiali: **1500 o.**



\*Apostille dell'Aia. Se lo studente dovesse richiedere che il suo diploma cartaceo sia provvisto di Apostille dell'Aia, TECH EDUCATION effettuerà le gestioni opportune per ottenerla pagando un costo aggiuntivo.

futuro  
salute fiducia persone  
educazione informazione tutor  
garanzia accreditamento insegnamento  
istituzioni tecnologia apprendimento  
comunità impegno  
attenzione personalizzata innovazione  
conoscenza presente qualità  
formazione online  
sviluppo istituzioni  
classe virtuale lingue

**tech** università  
tecnologica

**Master Privato**  
Motori Alternativi a  
Combustione Interna

- » Modalità: online
- » Durata: 12 mesi
- » Titolo: TECH Università Tecnologica
- » Orario: a tua scelta
- » Esami: online

# Master Privato

Motori Alternativi a  
Combustione Interna