

<b>Università</b>	Politecnico di BARI
<b>Classe</b>	LM-33 - Ingegneria meccanica
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Meccanica <i>adeguamento di: Ingegneria Meccanica (1451997)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Mechanical Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	LM31^2022^PDS0-2022^1005
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	06/02/2025
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	26/02/2025
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	10/01/2020 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	21/01/2020
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://poliba.esse3.cineca.it/Guide/PaginaCorso.do?corso_id=10162">https://poliba.esse3.cineca.it/Guide/PaginaCorso.do?corso_id=10162</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingegneria Meccanica</li> </ul>

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-33 Ingegneria meccanica**

#### OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

##### a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati specialisti capaci di ideare, pianificare, modellare, progettare, produrre, e gestire prodotti, processi, impianti, apparecchiature, componenti, sistemi, e servizi per gli ambiti di interesse dell'ingegneria meccanica. In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: - conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica e delle altre scienze di base, conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia quelli generali sia, in modo specifico, le tematiche dell'ingegneria meccanica, ed essere in grado di usare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi anche complessi che richiedono un approccio interdisciplinare; - avere la capacità critica di scegliere le migliori alternative tecnologiche, gli strumenti e i metodi per ideare, modellare, progettare, produrre e gestire macchine, prodotti, processi, impianti, apparecchiature, componenti, sistemi e servizi; - essere capaci di pianificare, progettare, gestire strumenti e sistemi di misura e condurre e interpretare esperimenti, anche di elevata complessità su: macchine, componenti e sistemi meccanici; - essere in grado di ideare, realizzare e usare modelli fisici, matematici e numerici per la modellazione, la progettazione e la simulazione del comportamento di materiali, componenti, dispositivi, macchine, processi e sistemi anche complessi; - essere capaci di contribuire all'innovazione di metodi, prodotti, processi, servizi e al trasferimento tecnologico; - avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

##### b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le attività formative caratterizzanti dei corsi della classe prevedono l'acquisizione di conoscenze approfondite su: funzionamento, progettazione, simulazione, disegno, modellazione, prototipazione, costruzione, ingegnerizzazione dei processi e delle metodologie di lavorazione, gestione, sperimentazione e collaudo di componenti, processi, macchine, impianti e sistemi industriali.

##### c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: - saper comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche; - avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro; - essere in grado di interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione; - essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali; - essere in grado di prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale; - essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.

##### d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

I principali sbocchi occupazionali per le laureate e i laureati della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, nelle imprese manifatturiere e di servizi, nelle amministrazioni pubbliche, e nella libera professione. Gli ambiti occupazionali tipici comprendono: industrie meccaniche ed elettromeccaniche, aziende ed enti operanti nel settore dell'energia, imprese impiantistiche, industrie per l'automazione e la robotica, imprese manifatturiere in genere, imprese operanti nel settore dei veicoli terrestri, marini, aeronautici, spaziali, nelle imprese dei trasporti e della logistica e nelle industrie di processo e di servizi.

##### e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

##### f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

##### g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere una prova finale che comprenda la discussione di una tesi, redatta a valle di una importante attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti sul piano teorico e applicativo, la capacità di operare in modo autonomo e capacità di comunicazione.

##### h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

Le conoscenze sono trasmesse anche tramite esercitazioni pratiche e di laboratorio al fine di avvicinare lo studente alla dimensione progettuale e ai contesti applicativi dell'ingegneria meccanica.

##### i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

L'ordinamento didattico del CdS trae la sua origine dalle proposte della Commissione Didattica di Dipartimento riunitasi in data 7/12/2018 e discusse nella seduta del Consiglio di Dipartimento del 20/12/2018, data nella quale il Consiglio ha deliberato all'unanimità l'attivazione di un corso di laurea di ingegneria meccanica in inglese. Successivamente sono stati attivati diversi tavoli di ascolto delle parti interessate per acquisire suggerimenti e osservazioni sulla proposta di attivazione di un Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica da erogare in lingua inglese. In particolare nella riunione del

tavolo d'ascolto delle parti interessate, convocato in data 10/01/2019 dal Delegato di Ateneo alla Didattica, sono intervenuti i rappresentanti di: GE AVIO, SITAEI, FASTWEB, C.N.I., Software Design SRL, EXPRIVIA, BOSCH, Accademia Pugliese delle Scienze, Acquedotto Pugliese, SKF, Confindustria BA BAT, Distretto produttivo 'La Nuova Energia', TECNOMECC Engineering, Comando Marittimo SUD Marina Militare, MAGNA PT SpA, Confapi Industria Taranto, Azienda Municipale del GAS Bari.

Tutte le parti interessate hanno valutato molto positivamente la proposta di attivazione di un Corso di Laurea Magistrale in 'Mechanical Engineering' erogato in lingua inglese, in considerazione del fatto che il mercato globale impone alle figure professionali degli ingegneri meccanici di confrontarsi in ambito internazionale. La dimensione internazionale della figura di riferimento è fattore discriminante per l'inserimento nel mondo del lavoro e per il successo delle aziende nel mercato globale.

E' stato osservato che l'internazionalizzazione, intesa come apertura alla presenza di studenti internazionali da tutto il mondo, è non solo un processo inevitabile, ma anche altamente desiderabile per essere protagonisti attivi della missione di rispondere alla forte domanda di formazione superiore presente oggi nel pianeta, per indirizzare verso l'Ateneo e più in generale verso il Paese risorse economiche provenienti dall'estero, per attrarre talenti che possano contribuire al suo sviluppo, per creare un legame con gli studenti stranieri che in futuro potranno essere interlocutori favorevolmente orientati verso l'Italia. Inoltre la internazionalizzazione del corso di laurea tende ad incrementare la qualità dei corsi di laurea italiani in quanto gli studenti dei corsi internazionali sono più partecipativi e più facilmente impiegati dopo la laurea (si veda rapporto CRUI 'L'internazionalizzazione della formazione superiore in Italia. Le università', a cura di Fabio Ruggie, marzo 2018). Gli intervenuti al tavolo hanno anche accettato all'unanimità e molto positivamente gli obiettivi e la struttura del corso di laurea proposto che, grazie alla sua flessibilità, permette allo studente di creare un piano di studi più in linea con esigenze di formazione specifiche proprie e/o legate al mercato del lavoro e accoglienti rispetto a contenuti transnazionali e transculturali. Inoltre, l'erogazione del corso in lingua inglese permetterebbe di incrementare il numero e rafforzare le convenzioni esistenti con atenei esteri ed extra UE, determinando un ulteriore incremento degli studenti stranieri.

Particolare apprezzamento è stato espresso anche in considerazione del fatto che l'offerta di corsi della Classe LM 33 erogati in lingua inglese è totalmente assente nel Sud Italia (banca dati <https://www.university.it/>). Per quanto, invece, attiene alle altre regioni, si riscontra la presenza di corsi magistrali della medesima classe, offerti integralmente in lingua inglese, solo a partire dalla Università di Cassino con un picco di offerta nelle regioni settentrionali ed in particolare Lombardia e Piemonte, che, anche per tale caratteristica, sono molto attrattive nei confronti degli studenti Pugliesi e in generale del Sud Italia. L'ampliamento dell'offerta didattica con il CdS di Mechanical Engineering ha, quindi, anche l'obiettivo di diventare polo di attrazione prevalentemente dell'area del Mediterraneo, dei Balcani e dell'Est Europeo, garantendo la formazione di ingegneri in grado di svolgere mansioni diversificate nel mondo del lavoro ed in grado di competere sul mercato internazionale grazie all'acquisizione di una formazione tecnico scientifica fortemente interdisciplinare. Il Corso di Laurea proposto determina l'ingresso di nuovi cervelli stranieri nel territorio regionale con le conseguenti ricadute positive sulla economia nazionale ed Europea. Ulteriore risultato sarebbe quello di limitare la dispersione di studenti verso le Regioni del Nord. Essa infatti costituisce uno degli ostacoli più seri per lo sviluppo della Puglia e del Mezzogiorno (si veda rapporto Svimez 2019 - Associazione per lo Sviluppo Industriale del Mezzogiorno). Il corso di Laurea Magistrale in 'Mechanical Engineering' si rivolge anche agli studenti di un'area territoriale molto vasta che copre il Sud Italia e almeno parte del Mezzogiorno.

Per ciò che concerne le modalità e la cadenza delle consultazioni che il CdS intende effettuare a regime, esse avverranno nelle forme previste dalla piattaforma API di Ateneo (incontri di face to face, consultazione on-line, questionario tirocini, etc.). Accanto a tali forme di consultazione sono, inoltre, previste altre forme strutturate di interazione con gli stakeholders da parte del Coordinatore del Corso di Studi e dei docenti afferenti al CdS. Esse avverranno in modo continuo attraverso le seguenti forme:

- interazione con le Aziende ospitanti studenti tirocinanti che forniscono una relazione sull'attività svolta dallo studente e i cui feedback sono monitorati attraverso la somministrazione di questionari;
- ascolto dei Correlatori Aziendali, invitati in Seduta di Laurea ad esporre un giudizio sulle competenze e criticità rilevate durante l'attività svolta dal laureando.
- ascolto diretto di Aziende leader del territorio ed in ambito nazionale con le quali i docenti del DMMM hanno numerose relazioni scientifiche e attività conto terzi.
- ascolto, mediante l'associazione 'Alumni Poliba', di ex studenti del Politecnico di Bari, laureati in Ingegneria e inseriti nel mondo del lavoro.

## **Vedi allegato**

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in 'Mechanical Engineering' si propone di formare un ingegnere meccanico capace di operare in un contesto a forte vocazione internazionale con conoscenze avanzate nella progettazione meccanica e delle macchine, nell'automazione e produzione industriale, nella gestione dell'energia. Il percorso formativo si avvarrà anche di appositi curricula per poter approfondire specifiche tematiche e consentirà al laureato magistrale di approfondire la sua formazione post-lauream con i corsi di dottorato o con i master.

Gli obiettivi formativi specifici del percorso di studio sono focalizzati sullo sviluppo e l'applicazione di strumenti avanzati e di modelli per:

- la progettazione e la verifica di componenti, processi e sistemi meccanici;
- la progettazione e la gestione di macchine e sistemi energetici;
- l'automazione industriale, la gestione della produzione e l'organizzazione aziendale;

Il percorso formativo è atto a garantire una solida preparazione di base, scientifica e tecnico applicativa che permette un agevole approfondimento ed aggiornamento delle conoscenze necessarie per garantire una elevata professionalità della figura dell'ingegnere al passo dei tempi spendibile parimenti in Italia e all'estero.

L'attività formativa è erogata esclusivamente in lingua inglese e il progetto formativo è così articolato: al primo anno sono previsti insegnamenti di approfondimento delle discipline di base (meccanica analitica, metodi matematici per l'ingegneria, fisica e chimica) e delle discipline meccaniche (meccanica delle macchine, tecnologie di produzione, sistemi energetici e macchine a fluido, progettazione e gestione dei sistemi industriali) oltre che delle aree dell'automazione (sistemi di controllo), mentre al secondo anno è disponibile un'offerta di insegnamenti curriculari nei settori caratterizzanti e discipline in settori affini (fluidodinamica, modellistica e controlli, big data e data science, tecniche di modellazione e realtà virtuale, macchine elettriche, scienze e tecnologia dei materiali, elettronica, internet of things) e nell'area gestionale e della sostenibilità ambientale oltre che, oltre ad altri corsi a scelta, andando a costituire una ampia offerta di corsi a scelta didattica che studentesse e studenti possono adattare alle proprie specifiche esigenze di formazione. Molti insegnamenti prevedono attività di progettazione, sperimentazione e analisi presso i laboratori didattici e di ricerca.

L'articolazione didattica del corso è progettata anche per creare sinergie col modo industriale e accademico, regionale, nazionale e internazionale al fine di arricchire la preparazione degli studenti con le competenze e l'esperienza derivante dal tessuto produttivo di riferimento, nonché avvalendosi della docenza da parte dei visiting professors.

Il percorso formativo si completa con tirocini formativi prevalentemente presso aziende ed enti nazionali e internazionali.

### **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

La formazione nei settori affini ed integrativi assume un valore particolarmente rilevante per il moderno ingegnere meccanico magistrale che è chiamato ad operare in un contesto internazionale in continua evoluzione, che richiede competenze non solo specialistiche nell'area meccanica, ma anche fortemente trasversali. All'ingegnere magistrale in

"Mechanical Engineering" si vuole offrire anche la formazione utile per una carriera nell'ambito della ricerca e sviluppo e pertanto promuove l'acquisizione di conoscenze e capacità di approfondimento nei settori della matematica teorica ed applicata, con temi di grande rilievo nella moderna ingegneria e che non sono sviluppati nei corsi di laurea triennali.

I settori affini ed integrativi, pertanto, riguardano diversi ambiti:

- ambito della matematica e della fisica matematica, finalizzato a fornire competenze che spaziano dall'analisi complessa, il calcolo delle variazioni, i processi stocastici, l'analisi di Fourier, la meccanica analitica (lagrangiana ed hamiltoniana) e la meccanica statistica;
- ambito dell'informatica e dell'automazione; finalizzato ad integrare la formazione con le conoscenze relative ai sistemi di controllo, alle conoscenze di IoT, di macchine ed azionamenti elettrici nonché di sensoristica elettronica e realtà virtuale; in questo ambito si inseriscono insegnamenti nell'ambito dell'intelligenza artificiale e delle sue applicazioni nel campo della mecatronica e della robotica;

- ambito economico gestionale, finalizzato ad integrare la formazione con le conoscenze relative ai temi organizzativi, gestionali ed economici;
- ambito energetico: il laureato magistrale potrà acquisire conoscenze e competenze nell'analisi ed interpretazione dei dati di monitoraggio provenienti dai sistemi integrati di produzione ed utilizzo dell'energia, anche mediante sistemi informatici innovativi basati sull'intelligenza artificiale, finalizzati al controllo ed all'ottimizzazione della gestione efficiente degli impianti;
- ambito ingegneria aeronautica, finalizzato ad integrare le conoscenze con quelle di fluidodinamica, dell'aerodinamica ed acquisisce competenze su strumenti di modellazione avanzata per problematiche complesse quali l'interazione fluido- struttura e lo studio di smart materials;
- ambito ingegneria ambientale: l'ingegnere magistrale potrà acquisire competenze nelle valutazioni di impatto ambientale dei sistemi di produzione manifatturiera, alle infrastrutture energetiche, dei possibili interventi di mitigazione e delle normative nazionali e internazionali di autorizzazione e Life Cycle Assessment;
- ambito delle scienze umane e sociali, finalizzato a formare i futuri ingegneri sugli aspetti etici, giuridici e delle implicazioni sociali dell'attività professionale dell'ingegnere.

## **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).**

### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il Laureato Magistrale in Mechanical Engineering possiede conoscenze avanzate nei settori di interesse delle moderne industrie che improntano i propri processi produttivi e gestionali ai principi della sostenibilità ambientale, che si intende perseguire attraverso adeguate tecnologie energetiche, della digitalizzazione dei processi produttivi industriali, la sicurezza, la progettazione meccanica funzionale, la gestione innovativa delle imprese e sistemi complessi.

In particolare il Laureato Magistrale in Mechanical Engineering:

- possiede conoscenze approfondite nel campo dei processi industriali e della sicurezza;
- possiede conoscenze di gestione aziendale e di management di sistemi complessi;
- conosce approfonditamente aspetti avanzati della modellazione, progettazione, ottimizzazione, verifica e analisi strutturale di sistemi e componenti meccanici,
- conosce approfonditamente gli aspetti avanzati dei sistemi di generazione dell'energia, delle macchine motrici e operatrici, delle fonti rinnovabili e dei sistemi di conversione dell'energia.
- conosce approfonditamente gli aspetti avanzati delle tecnologie, degli impianti;
- conosce approfonditamente gli aspetti metodologico-operativi delle discipline matematiche, delle scienze di base;

Il laureato magistrale possiede inoltre le conoscenze per poter offrire contributi significativi e originali operando anche nell'ambito della ricerca scientifica e tecnologica.

I risultati di apprendimento attesi qui descritti sono conseguiti attraverso differenti modalità didattiche quali le lezioni frontali, progetti o temi d'anno, e verificati attraverso prove scritte, colloquio orale e mediante la prova finale.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Il Laureato Magistrale in Mechanical Engineering:

- è in grado di applicare le sue conoscenze e capacità di comprensione della matematica e delle altre scienze di base per interpretare e descrivere i problemi complessi dell'ingegneria;
- è in grado di applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi complessi di natura strutturale che possano richiedere anche un approccio interdisciplinare.
- è in grado di sviluppare sia in autonomia sia con l'ausilio di software commerciali algoritmi numerici per la risoluzione di problemi di modellazione, di verifica e di progettazione funzionale, strutturale, termica, fluidodinamica di sistemi meccanici complessi, di macchine e sistemi energetici.
- è in grado di applicare tecniche di modellazione solida 3D parametrica e associativa di parti e assiemi meccanici, la loro simulazione virtuale, la messa su tavola cartacea, la realizzazione di documentazione e presentazioni multimediali ad alto impatto tecnico e grafico.
- è in grado di progettare sistemi impianti di produzione di energia efficienti, anche da fonti rinnovabili,
- è in grado di progettare azionamenti, trasmissioni meccaniche, componenti meccanici
- è in grado prendere decisioni di gestione aziendale in merito alla scelta della tipologia produttiva, scelta dei modelli organizzativi;

Il raggiungimento delle capacità sopraelencate avviene nell'ambito delle attività caratterizzanti e affini tramite attività in aula e studio individuale, lo svolgimento di esercitazioni in aula, lo svolgimento di progetti individuali e/o di gruppo e la preparazione della prova finale.

Le verifiche del sufficiente raggiungimento di tali capacità (tramite esami scritti e/o orali, relazioni, esercitazioni) prevedono lo svolgimento di specifici compiti in cui lo studente dimostra la padronanza di strumenti, metodologie e autonomia critica.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati magistrali in Mechanical Engineering devono avere la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarre conclusioni. Il Laureato Magistrale deve inoltre aver maturato la capacità di integrare i dati e le informazioni a disposizione al fine di assumere decisioni motivate con un alto grado di autonomia di giudizio nella gestione della complessità maturando la consapevolezza delle responsabilità etiche i del proprio operato e delle conseguenze sociali delle proprie scelte decisionali. L'impostazione didattica prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma.

La verifica del raggiungimento dell'autonomia di giudizio consisterà in particolare in colloqui orali, relazioni tecniche, discussione dei risultati di attività di laboratorio o di tirocinio, discussione della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

Al termine del percorso il Laureato Magistrale in Mechanical Engineering sarà in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità informazioni, dati scientifici e conclusioni a interlocutori specialisti e non specialisti, anche attraverso la preparazione di elaborati scritti, diagrammi e schemi, in contesti nazionali e internazionale utilizzando la lingua Inglese e gli strumenti informatici necessari per la presentazione, l'acquisizione e lo scambio di conoscenze. La verifica del raggiungimento delle abilità comunicative verrà effettuata mediante esami orali e colloqui a carattere tecnico scientifici, relazioni scritte, presentazione in lingua inglese dei risultati di attività di analisi teoriche e di laboratorio.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Il Laureato Magistrale in Mechanical Engineering deve aver sviluppato una elevata capacità di apprendimento in grado di renderlo autonomo nella gestione del proprio aggiornamento professionale. In un contesto scientifico nazionale e internazionale caratterizzato da continue scoperte ed innovazioni, lo stesso sarà in grado di mantenere aggiornate e qualificate le competenze professionali acquisite.

La verifica delle capacità di apprendimento verrà effettuata mediante relazioni, esami e colloqui orali che verteranno su argomenti non discussi in aula che lo studente dovrà affrontare nell'ambito di temi e progetti d'anno.

### **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

I laureati in possesso della laurea in Ingegneria Industriale (classe L9 D.M 270/04 o classe 10 D.M. 509/99) possono accedere al corso di laurea previa verifica positiva dei requisiti curriculari e della preparazione individuale di seguito indicati. Requisiti curriculari.

Occorre aver acquisito della classe L9 o L8 del D.M 1648/2023 (ovvero L9 o L8 D.M 270/04 ovvero classe 10 D.M. 509/99:

- almeno 36 CFU nelle attività formative di base (matematica, informatica e statistica, fisica e chimica).

- almeno 42 CFU nelle attività formative caratterizzanti degli ambiti disciplinari dell'ingegneria meccanica, dell'ingegneria aerospaziale, dell'ingegneria energetica e dell'ingegneria dell'automazione.

- Coloro in possesso di laurea quinquennale a ciclo unico in Ingegneria V.O. posso tutti accedere al corso di laurea.

Nel caso in cui i requisiti curriculari non fossero rispettati, essi dovranno essere soddisfatti prima dell'immatricolazione alla LM33 anche attraverso l'iscrizione a corsi singoli.

Preparazione individuale.

La preparazione individuale sarà verificata attraverso un colloquio con una Commissione ad hoc nominata dal Dipartimento sulle attività formative caratterizzanti degli ambiti disciplinari dell'ingegneria meccanica. Solo in caso di esito positivo il laureato potrà procedere all'immatricolazione alla LM33. La preparazione personale può essere automaticamente verificata se il voto di laurea supera una soglia minima. Inoltre, lo studente deve essere in possesso di un'adeguata preparazione personale e della conoscenza certificata della Lingua inglese almeno di livello B2.

Per quanto attiene agli studenti stranieri è richiesta una adeguata conoscenza della lingua italiana di livello non inferiore al B2 QCER. In mancanza di tale adeguata conoscenza lo studente potrà usufruire di un corso di lingua italiana erogato dal centro linguistico di ateneo tramite il quale egli potrà acquisire, previo superamento di una prova di accertamento di conoscenza della lingua, 3 CFU che potranno essere riconosciuti come altra attività formativa.

Il regolamento Didattico del CdS porta i dettagli per la verifica dei requisiti curriculari e della preparazione individuale.

### **Caratteristiche della prova finale** **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

Stesura e discussione di un elaborato originale di natura teorica, sperimentale o progettuale, atto ad evidenziare la sicura conoscenza della materia trattata, la capacità comunicativa e l'autonomo contributo del candidato. L'elaborato viene svolto sotto la guida di uno o più relatori. Il lavoro di tesi può essere svolto anche in collaborazione con le aziende.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Si tratta di corso erogato in lingua inglese.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

Con riferimento alle osservazioni avanzate dal CUN nella adunanza del 29/01/2020 si precisa che esse sono state pienamente accolte.

In particolare:

1) Per quanto attiene alla questione delle conoscenze obbligatorie della lingua italiana. E' stato riportato nella quadro A3.a Conoscenze richieste per l'accesso: "Per quanto attiene agli studenti stranieri è richiesta una adeguata conoscenza della lingua italiana di livello non inferiore al B2 QCER. In mancanza di tale adeguata conoscenza lo studente potrà usufruire di un corso di lingua italiana erogato dal centro linguistico di ateneo tramite il quale egli potrà acquisire, previo superamento di una prova di accertamento di conoscenza della lingua, 3 CFU che potranno essere riconosciuti come altra attività formativa."

Inoltre è stato previsto nella tabella delle altre attività formative in corrispondenza della voce ulteriori conoscenze linguistiche la forchetta 0-3 CFU in modo da poter riconoscere 3 CFU di conoscenza della lingua italiana.

2) Nel campo "Obiettivi formativi specifici" è stata corretta la parola "fromativo" in "formativo"

3) Per ciò che attiene alle "Conoscenze richieste per l'accesso" sono stati specificati nel dettaglio gli SSD in cui è necessario avere conseguito i crediti formativi universitari. Per ciò che attiene ai laureati in Ingegneria del Vecchio Ordinamento di Laurea Quinquennale è stato specificato che essi possono tutti accedere al corso di laurea magistrale.

4) Come richiesto è stato espunto il codice ISTSAT "2.2.1.1.3 – Ingegneri aerospaziali e astronautici"

5) Inoltre coerentemente con la descrizione e gli obiettivi del percorso formativo sono stati attribuiti 6CFU al gruppo A11 "Scienze matematiche" e 6 CFU al gruppo A14 "Ingegneria Informatica". Ciò ha permesso di ridurre l'ampiezza degli intervalli nei due sottogruppi dal valore originale 0-18 al valore attuale 6-18. Si osserva inoltre che la necessità di mantenere la forchetta 6-18 deriva dal fatto che il corso di laurea potrà articolarsi in curricula con obiettivi differenti e diverse specificità.

6) L'ampiezza dell'intervallo di CFU previsti per "Stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali" è stato ridotto dal valore originale 0-12 al valore attuale 0-6.

## **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

### **Laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

Essendo caratterizzato da una elevata preparazione culturale e professionale nell'ambito delle materie specifiche della classe il laureato del Corso di Studi Magistrale in Mechanical Engineering è in grado di occupare posizioni di responsabilità nell'ambito della progettazione, della direzione, del coordinamento, dello sviluppo delle attività industriali di innovazione e di ricerca in Aziende ed Enti Pubblici o Privati, nonché nelle attività di progettazione avanzata nella libera professione. Grazie alla preparazione conseguita nel corso di laurea in lingua inglese è in grado di operare efficacemente in contesti internazionali.

L'ingegnere meccanico magistrale è in grado di svolgere compiti impegnativi di modellazione, progettazione funzionale, progettazione strutturale di sistemi e gruppi meccanici di elevata complessità; affronta e risolve problemi progettuali nuovi, definiti in modo incompleto, mediante l'utilizzo di tecniche decisionali avanzate, avvalendosi di un approccio fortemente interdisciplinare e di metodi avanzati di analisi e soluzione dei problemi ingegneristici.

In particolare, nello svolgimento delle proprie funzioni gli ingegneri meccanici magistrali sono in grado di applicare metodi avanzati di analisi e soluzione dei problemi dell'ingegneria meccanica (analisi agli elementi finiti, metodi di simulazione dinamica avanzata di sistemi meccanici complessi, per citarne alcuni) e di usare strumentazione e metodi sperimentali di analisi acquisiti durante le attività di laboratorio.

L'ingegnere meccanico magistrale è in grado di specializzare le sue conoscenze in vari settori e di svolgere, così, i compiti associati al ruolo di ingegnere progettista o addetto alla ricerca e sviluppo nei seguenti campi:

- sistemi e strutture meccaniche complessi
- macchine a fluido, macchine termiche e sistemi energetici,
- sistemi mecatronici, di robot collaborativi e sistemi attivi e intelligenti ad alta tecnologia.
- sistemi di produzione e impianti industriali, svolgendo ruoli attivi nella azioni di transizione digitale e di sostenibilità ambientale ed energetica.

#### **competenze associate alla funzione:**

Per svolgere efficacemente le funzioni sopraelencate l'ingegnere meccanico deve:

1. conoscere l'articolazione e l'interazione dei diversi componenti dei sistemi meccanici, e dei processi operativi ad essi collegati, come la progettazione, la produzione di impianti e sistemi meccanici complessi;
2. conoscere tutti gli aspetti relativi all'analisi e alla misura delle grandezze termiche e meccaniche, con particolare riferimento alle applicazioni nelle macchine e negli impianti.
- 2.3. Conoscere le tecnologie più avanzate nell'automazione nei sistemi di produzione, con un background tale da poter conseguire gli aggiornamenti professionali necessari per l'introduzione dell'intelligenza artificiale.

#### **sbocchi occupazionali:**

I laureati magistrali in Mechanical Engineering potranno trovare occupazione presso industrie manifatturiere operanti nella meccanica ed elettromeccaniche, aziende energetiche, imprese impiantistiche, imprese per l'automazione e la robotica, imprese aeronautiche e aerospaziali, imprese operanti nella manutenzione e la gestione di macchine, di linee e reparti di produzione.

Va, peraltro, osservato che il territorio regionale è caratterizzato da un sistema industriale molto avanzato e estremamente orientato all'internazionalizzazione. Il sistema economico della regione si caratterizza per una struttura di servizi tradizionali e avanzati molto sviluppata sia sul fronte del settore privato, sia nella Pubblica Amministrazione. Le competenze fornite dal corso di laurea in Mechanical Engineering sono richieste e apprezzate, non solo dall'industria specifica del settore, ma anche da quelle di un'area tecnologica più vasta, quali le aziende del settore elettrico ed elettronico, della gestione dell'energia, del settore alimentare.

Al termine del percorso magistrale il laureato sarà in grado di accedere, secondo la normativa vigente, al Dottorato di Ricerca ed ai Master Universitari di secondo livello, il cui accesso è subordinato al superamento di una prova concorsuale.

#### **Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)

#### **Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- ingegnere industriale (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.**

### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici	48	69	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		48		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	48 - 69
--	---------

### Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	24	36	12

<b>Totale Attività Affini</b>	24 - 36
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	9	12	
Per la prova finale	12	24	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0	6	

<b>Totale Altre Attività</b>	27 - 60
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	99 - 165

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 02/04/2025