

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Classe LM 33 Ingegneria Meccanica

Ordine degli Studi 2023/2024

Anni attivati I e II

Regolamento Didattico

Obiettivi formativi specifici

Nell'ambito degli obiettivi qualificanti generali della Classe LM 33, la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica si propone di formare professionisti con preparazione universitaria avanzata, con competenze utili per ideare, progettare e gestire sistemi e attività complessi caratteristici del sistema industriale, dell'innovazione scientifica e tecnologica, promuovendo l'applicazione e la ricerca in un ampio settore tecnico scientifico.

Ci si propone pertanto di fornire una preparazione nell'Ingegneria Meccanica a largo spettro, fondata su competenze matematiche e fisiche avanzate, con una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici complessi quali:

- l'ideazione e la progettazione di macchine, processi, sistemi e dispositivi secondo i più avanzati criteri di progetto, definiti in linea con i più attuali sviluppi scientifici e tecnologici, e richieste di mercato e società;
- la loro innovazione tecnologica agendo sui singoli componenti o sul sistema di insieme;
- lo studio dei fenomeni fisici alla base del loro funzionamento,
- lo sviluppo di tecnologie, impianti, metodi di analisi sperimentale, processi di fabbricazione e di produzione,
- la gestione, l'organizzazione e la sicurezza delle associate attività industriali.

Nell'organizzazione del Corso di Studio questi obiettivi sono perseguiti attraverso dei Curriculum che approfondiscono le tematiche di sapere trasversale attraverso un gruppo di esami comuni, le particolari aree di competenza con dei corsi opzionali. Le aree di competenza dei Curriculum proposti sono quelle della progettazione meccanica, l'energia, la mecatronica, i veicoli, la produzione industriale. Completano l'offerta formativa, un percorso internazionale, erogato interamente in lingua inglese, orientato alla progettazione meccanica e tre curriculum con riconoscimento di doppio titolo (nell' aree della automazione, materiali e meccanica computazionale).

Così facendo, i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica potranno trovare occupazione nel settore manifatturiero e dei servizi, nel settore meccanico ed elettromeccanico, nei settori della produzione e conversione dell'energia convenzionale e non convenzionale, nel settore della produzione dei mezzi di trasporto (dall'industria automobilistica, alla cantieristica navale ed aeronautica e ferroviaria), nel settore dell'automazione della robotica e della mecatronica, con mansioni che vanno dalla ricerca e sviluppo di innovazioni tecnologiche di prodotto e di processo, alle installazioni e collaudi di sistemi, alla loro gestione,

manutenzione e sicurezza. A questi ambiti si associano anche sbocchi occupazionali nella libera professione, in società ed imprese di servizi e nelle pubbliche amministrazioni.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica si riferiscono sia alle attività di libera professione che a quelle dipendenti nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, a seconda delle aree di approfondimento formative scelte. I principali sbocchi sono i seguenti:

- progettazione di componenti e sistemi meccanici ivi compresa la progettazione e applicazione di componenti e sistemi sia per l'automazione delle macchine e degli impianti, sia per applicazioni cliniche e biomediche;
- progettazione energetica, con preparazione di tipo termofluidodinamico, finalizzata sia alla progettazione nel settore degli impianti energetici e dei loro componenti che al settore della progettazione degli impianti termotecnici;
- progettazione, costruzione e gestione di veicoli con particolare attenzione alla dinamica, alla propulsione, alla manovrabilità, alla sicurezza attiva e passiva, agli aspetti aerodinamici e strutturali, del controllo delle vibrazioni e del rumore e dell'impatto ambientale;
- mecatronica, in cui si offre l'integrazione di competenze nei campi della meccanica, elettronica e controllo dei sistemi in cui sensoristica e attuazione rappresentano i processi di interfaccia dal e verso il processo fisico su cui si opera.
- gestione e produzione industriale, con focalizzazione sulla progettazione di processi e tecnologie di lavorazione, di sistemi di produzione e impianti industriali, sulla pianificazione e gestione dei sistemi produttivi e logistici.

Tra gli sbocchi occupazionali nel settore industriale si possono individuare: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; industrie aeronautiche e automobilistiche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi, health-care, domotica. La larga preparazione di base che si fornisce agli ingegneri meccanici magistrali permette di prevedere come ulteriore possibile sbocco professionale, per un certo numero di essi, anche l'inserimento in enti statali e parastatali, per lo sviluppo di attività tecniche e nelle università e in enti di ricerca per lo svolgimento di attività di ricerca.

Il corso prepara alla professione di ingegnere, sezione A, settore Industriale, specializzazione Meccanica.

Requisiti di ammissione e crediti riconoscibili

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. L'iscrizione è subordinata alla verifica del possesso dei requisiti curriculari e dell'adeguatezza della preparazione personale, secondo le modalità di seguito specificate.

1. Requisiti curriculari

Possono accedere al Corso gli studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

a) non meno di 54 CFU in almeno cinque dei seguenti SSD di base: CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie

FIS/01 Fisica sperimentale

ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria

MAT/05 Analisi matematica

MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica

MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca Operativa

b) non meno di 48 CFU in almeno sei dei seguenti SSD caratterizzanti: ING-IND/08 Macchine a fluido

ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente

ING-IND/10 Fisica tecnica industriale o ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale 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

c) non meno di 18 CFU in almeno tre dei seguenti SSD dell'Ingegneria: ICAR/08 Scienza delle costruzioni

ING-IND/06 Fluidodinamica ING-IND/21 Metallurgia

ING-IND/22 Scienza dei materiali

ING-IND/31 Elettrotecnica o ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio d'Area potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti negli ambiti da a) a c) qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e ad eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti.

Per tali studenti il Consiglio d'Area fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio e le possibilità di recupero delle conoscenze propedeutiche prevedendo, in particolare, i casi in cui siano necessari eventuali ulteriori test di verifica di specifiche propedeuticità ai contenuti erogati nella Laurea Magistrale.

È inoltre richiesta una certificazione di conoscenza di una Lingua dell'Unione Europea, almeno a livello B1 del CEF (Common European Framework). Tale certificazione può essere sostituita dall'aver acquisito nel primo livello almeno 3 crediti in uno dei seguenti SSD:

L-LIN/04 Lingua e traduzione - lingua francese L-LIN/05 Letteratura spagnola

L-LIN/06 Lingua e letterature ispano-americane L-LIN/07 Lingua e traduzione - lingua spagnola

L-LIN/10 Letteratura inglese

L-LIN/11 Lingue e letterature anglo-americane L-LIN/12 Lingua e traduzione - lingua inglese

L-LIN/13 Letteratura tedesca

L-LIN/14 Lingua e traduzione - lingua tedesca

2. Verifica di adeguatezza della preparazione personale

La preparazione personale è considerata adeguata a dare corso all'iscrizione se è soddisfatta una delle seguenti condizioni:

- media ponderale dei voti ottenuti negli esami sostenuti per il conseguimento del titolo di studio utilizzato per accedere al Corso maggiore o uguale a 22/30 o corrispondente.
- voto finale ottenuto per il conseguimento del titolo almeno pari a 90/110 o corrispondente.

Prova di ammissione

Nel caso in cui uno studente non rispetti i criteri di ammissione sopra definiti, il Consiglio d'Area accorda una prova di ammissione che sarà basata su una prova scritta riguardante argomenti pertinenti alle materie caratterizzanti e affini l'ingegneria meccanica.

Nel Catalogo dei Corsi di studio (<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it>) – ingegneria meccanica (laurea magistrale) – box ISCRIVERSI e sul sito del Consiglio d'area didattica di Ingegneria meccanica (www.ingmecc.uniroma1.it) sezione PROCEDURE sono riportati i programmi, le modalità di svolgimento della prova di verifica e il calendario delle prove di ammissione, a cui si accede dopo richiesta di immatricolazione con verifica dei requisiti, fatta in Infostud.

Nel caso in cui la commissione responsabile della prova di verifica non ritenga che la preparazione dimostrata rientri nei limiti di soglia indicati, l'iscrizione non sarà consentita.

3. Requisiti per gli allievi di nazionalità straniera e per i curriculum con rilascio di Doppio Titolo

Con riferimento al Curriculum *Mechanical Engineering Design* erogato interamente in inglese, gli allievi di nazionalità straniera saranno ammessi solo previa pre-selezione secondo le disposizioni dell'ufficio internazionalizzazione dell'Ateneo in accordo ai seguenti requisiti:

- certificazione lingua inglese IELTS, TOEFL o similare equivalente a livello B2 del CEF

- curriculum laurea di primo livello in ingegneria meccanica
- voto di laurea in GPA (o equivalente) strettamente maggiore di 7/10

Per allievi stranieri la presenza di test GRE è da considerarsi titolo preferenziale, così come il GATE in mechanical engineering o settori inclusi nella classe L9 per aspiranti allievi provenienti dall'India (limiti di ammissione nel quartile superiore).

Con riferimento ai curriculum con rilascio di doppio-titolo con New York University e Georgia Tech, nel rispetto dei rispettivi accordi, lo studente deve aver conseguito la laurea con una votazione maggiore o uguale a 101 e deve dimostrare una buona conoscenza della lingua inglese certificata dai test TOEFL o GRE.

Con riferimento al curriculum con rilascio di doppio-titolo con la Sorbonne Université, nel rispetto dell'accordo, lo studente deve avere un certificato di livello di inglese equivalente al B2.

Descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede attività formative ripartite in modo equilibrato fra le materie caratterizzanti l'ingegneria meccanica e materie di aree culturali affini. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici della ingegneria meccanica quali: la progettazione di macchine, componenti e sistemi, le macchine termiche, i sistemi di lavorazione, gli impianti industriali, le misure meccaniche e termiche, i materiali. Tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali la matematica applicata, la meccanica dei solidi e delle strutture, l'automazione industriale e l'economia.

Curriculum: Il percorso formativo si articola in 10 o 11 insegnamenti, alcuni obbligatori, altri opzionali, all'interno di specifici percorsi formativi, chiamati curriculum.

In particolare sono previsti 6 curricula:

- Progettazione Meccanica
- Veicoli
- Meccatronica
- Produzione Industriale
- Energia
- Mechanical Engineering Design (erogato integralmente in lingua inglese)

A cui si associano altri 3 curriculum validi anche per il conseguimento di un doppio titolo presso Atenei stranieri. In particolare:

- **Automazione** valido per doppio titolo con la New York University - Polytechnic Institute - Tandon School of Engineering (U.S.A.) (<http://engineering.nyu.edu/academics/departments/mechanical/>).
- **Materiali** valido per il conseguimento del doppio titolo con la Georgia Tech University, nell'area materiali (<http://www/lorraine.gatech.edu>).
- **Meccanica Computazionale** valido per il doppio titolo italo-francese presso la Sorbonne Université

Caratteristiche della prova finale: il percorso formativo si completa con una prova finale a cui sono attribuiti 18 CFU. Questa prova consiste nella stesura e discussione, di fronte ad una Commissione costituita ad hoc, di un elaborato originale (tesi) contenente i risultati raggiunti durante lo svolgimento di una importante attività teorica, sperimentale o progettuale, su tematiche concernenti i settori dell'Ingegneria Meccanica, da svilupparsi sotto la guida di un docente appartenente al Consiglio d'Area di riferimento.

La tesi ha lo scopo di dimostrare la padronanza degli argomenti trattati (anche) attraverso la capacità di saper applicare le nozioni tecniche e teoriche apprese lungo tutto il corso di studio, la capacità di operare in modo autonomo e, attraverso la scrittura e la presentazione dell'elaborato finale, un buon livello di capacità di comunicazione. La preparazione della tesi potrà anche essere svolta presso Aziende pubbliche o private, nonché presso Centri di ricerca o Laboratori universitari per un periodo di tempo compatibile con i crediti assegnati.

Il periodo di tesi presso azienda non è assimilabile ad attività di tirocinio di tipo Altre Attività Formative con riconoscimento crediti.

Attivazione: Per l'anno accademico 2023/2024 saranno attivati il I ed il II anno di corso.

Percorso Formativo: Il percorso formativo è il documento con cui l'allievo indica il curriculum e le corrispondenti materie opzionali scelte.

Regole di presentazione del percorso formativo: durante il primo anno di corso, gli allievi devono presentare il percorso formativo, secondo i tempi e le procedure stabilite dal Consiglio d'Area in Ingegneria Meccanica, e divulgate tramite il

Catalogo dei Corsi di studio (<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it>) – ingegneria meccanica (laurea magistrale) – box FREQUENTARE e tramite il sito del Consiglio d'area didattica di Ingegneria meccanica (www.ingmecc.uniroma1.it) sezione PROCEDURE.

Può essere presentato un solo percorso formativo all'anno. I percorsi formativi che seguono le indicazioni di codesto Regolamento sono automaticamente approvati, fatto salvo che per le materie a scelta libera che, se non scelte tra quelle erogate dal Consiglio d'Area, vanno appositamente motivate in conformità agli obiettivi formativi del corso di laurea.

In assenza di approvazione del percorso formativo le materie opzionali non sono prenotabili su infostud e quindi non sostenibili.

Informazioni generali

Programmi e materiali didattici: Il programma dei corsi e materiali didattici e informativi sono consultabili sul Catalogo dei Corsi di studio (<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it>) – ingegneria meccanica (laurea magistrale) – box FREQUENTARE e il sito del Consiglio d'area didattica di Ingegneria meccanica (www.ingmecc.uniroma1.it) sezione DIDATTICA.

Servizi di tutorato: I seguenti docenti svolgono attività di tutorato e orientamento secondo le modalità e negli orari indicati sul sito del corso di studi:

- D. Borello
- G.B. Broggiato
- A. Gisario
- G. Ruta
- F. Rispoli
- A. Boschetto
- A. Carcaterra
- S. Natali

Manifesto

Il progetto formativo si articola in 9 curriculum, di cui uno interamente in lingua inglese, nei quali sono presenti sia materie obbligatorie che materie opzionali, sia nell'ambito caratterizzante (B) che nell'ambito affine e integrativo (C). L'articolazione dei curriculum è riportata nelle tabelle seguenti dove sono specificate le materie da scegliere, fra le caratterizzanti e le affini e integrative.

Tabella I. Insegnamenti obbligatori e opzionali per i singoli curricula							
Curriculum Progettazione Meccanica	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	eng	C
Fluid machinery in energy conversion systems	ING-IND/08	9	CR	E	1	eng	B
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	it	B
Economics of technology and management	ING-IND/35	6	CR	E	2	eng	C
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	2	eng	B
Costruzione di macchine	ING-IND/14	9	CR	E	3	it	B
Tre insegnamenti caratterizzanti a scelta (21 CFU) tra:							
Tecnologie speciali	ING-IND/16	9	CR	E	2	it	B
Advanced methods in mechanical design	ING-IND/15	6	CR	E	2	eng	B
Progettazione meccanica agli elementi finiti	ING-IND/14	6	CR	E	2	it	B
Progetto di macchine	ING-IND/08	6	CR	E	2	it	B
Gestione degli impianti industriali	ING-IND/17	9	CR	E	3	it	B
Biomeccanica	ING-IND/12	6	CR	E	3	it	B
Controllo delle vibrazioni e del rumore	ING-IND/13	6	CR	E	3	it	B
Tribology for sustainable engineering	ING-IND/13	6	CR	E	3	eng	B
Due insegnamenti affini e integrativi a scelta (12 CFU) tra:							
Fisica matematica	MAT/07	6	CR	E	1	it	C
Geometria differenziale	MAT/03	6	CR	E	1	it	C
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	CR	E	1	it	C
Meccanica delle strutture	ICAR/08	6	CR	E	2	it	C
Metodologie metallurgiche e metallografiche	ING-IND/21	6	CR	E	3	it	C
Aerodinamica del veicolo	ING-IND/06	6	CR	E	4	it	C
Curriculum Energia	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	eng	C
Fluid machinery in energy conversion systems	ING-IND/08	9	CR	E	1	eng	B
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	it	B
Economics of technology and management	ING-IND/35	6	CR	E	2	eng	C
Advanced energy conversion systems	ING-IND/09	9	CR	E	3	eng	B
Un insegnamento caratterizzante a scelta (9 CFU) tra:							
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	2	eng	B
Costruzione di macchine	ING-IND/14	9	CR	E	3	it	B

Tre insegnamenti caratterizzanti a scelta (21 CFU) tra:							
Sistemi di propulsione per autoveicoli	ING-IND/08	6	CR	E	2	it	B
Tecnologie speciali	ING-IND/16	9	CR	E	2	it	B
Gestione degli impianti industriali	ING-IND/17	9	CR	E	3	it	B
Computational thermo-fluids analysis in fluid machinery	ING-IND/09	6	CR	E	3	eng	B
Diagnostica delle macchine e dei sistemi energetici	ING-IND/08	6	CR	E	3	it	B
Interazione macchine ambiente	ING- IND/09	6	CR	E	3	it	B
Turbomacchine	ING- IND/08	6	CR	E	3	it	B
Centrali termiche	ING-IND/09	6	CR	E	4	it	B
Due insegnamenti affini e integrativi a scelta (12 CFU) tra:							
Fisica matematica	MAT/07	6	CR	E	1	it	C
Geometria differenziale	MAT/03	6	CR	E	1	it	C
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	CR	E	1	it	C
Dynamics of electrical machines and drives	ING-IND/32	6	CR	E	3	eng	C
Metodologie metallurgiche e metallografiche	ING-IND/21	6	CR	E	3	it	C
Turbulence and combustion	ING-IND/06	6	CR	E	3	eng	C
Curriculum Meccatronica	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	eng	C
Fluid machinery in energy conversion systems	ING-IND/08	9	CR	E	1	eng	B
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	it	B
Economics of technology and management	ING-IND/35	6	CR	E	2	eng	C
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	2	eng	B
Costruzione di macchine	ING-IND/14	9	CR	E	3	it	B
Tre insegnamenti caratterizzanti a scelta (21 CFU) tra:							
Dynamics of micro-mechatronic systems	ING-IND/13	6	CR	E	1	eng	B
Tecnologie speciali	ING-IND/16	9	CR	E	2	it	B
Measurement for mechanical systems and industry	ING-IND/12	6	CR	E	2	eng	B
Mechanics of robot manipulators	ING-IND/13	6	CR	E	2	eng	B
Gestione degli impianti industriali	ING-IND/17	9	CR	E	3	it	B
Diagnostica delle macchine e dei sistemi energetici	ING-IND/08	6	CR	E	3	it	B
Vehicle system dynamics and mechatronics	ING-IND/13	6	CR	E	4	eng	B
Due insegnamenti affini e integrativi a scelta (12 CFU) tra:							
Fisica matematica	MAT/07	6	CR	E	1	it	C
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	CR	E	1	it	C
Dynamics of electrical machine and drives	ING-IND/32	6	CR	E	3	eng	C
Sistemi elettronici per la meccatronica	ING-INF/01	6	CR	E	3	it	C
Control problems in robotics	ING-INF/04	6	CR	E	4	eng	C

Curriculum Produzione Industriale	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Control Systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	eng	C
Fluid machinery in energy conversion systems	ING-IND/08	9	CR	E	1	eng	B
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	it	B
Economics of technology and management	ING-IND/35	6	CR	E	2	eng	C
Tecnologie speciali	ING-IND/16	9	CR	E	2	it	B
Gestione degli impianti industriali	ING-IND/17	9	CR	E	3	it	B
Tre insegnamenti caratterizzanti a scelta (21 CFU) tra:							
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	2	eng	B
Measurement for Mechanical Systems and Industry	ING-IND/12	6	CR	E	2	eng	B
Mechanics of Robot Manipulators	ING-IND/13	6	CR	E	2	eng	B
Safety and maintenance for industrial systems	ING-IND/17	6	CR	E	2	eng	B
Smart factory	ING-IND/17	6	CR	E	2	it	B
Costruzione di macchine	ING-IND/14	9	CR	E	3	it	B
Additive manufacturing and production systems	ING-IND/16	6	CR	E	3	eng	B
Gestione della qualità	ING-IND/17	6	CR	E	3	it	B
Programmazione e controllo della produzione	ING-IND/16	6	CR	E	3	it	B
Due insegnamenti affini e integrativi a scelta (12 CFU) tra:							
Operations research	MAT/09	6	CR	E	1	eng	C
Dynamics of electrical machines and drives	ING-IND/32	6	CR	E	3	eng	C
Metodologie metallurgiche e metallografiche	ING-IND/21	6	CR	E	3	it	C
Gestione dei progetti	ING-IND/35	6	CR	E	4	it	C
Curriculum Veicoli	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	eng	C
Fluid machinery in energy conversion systems	ING-IND/08	9	CR	E	1	eng	B
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	it	B
Economics of technology and management	ING-IND/35	6	CR	E	2	eng	C
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	2	eng	B
Costruzione di macchine	ING-IND/14	9	CR	E	3	it	B
Tre insegnamenti caratterizzanti a scelta (21 CFU) tra:							
Tecnologie speciali	ING-IND/16	9	CR	E	2	it	B
Measurement for mechanical systems and industry	ING-IND/12	6	CR	E	2	eng	B
Progettazione meccanica agli elementi finiti	ING-IND/14	6	CR	E	2	it	B
Sistemi di propulsione per autoveicoli	ING-IND/08	6	CR	E	2	it	B

Consiglio d'Area Ingegneria Meccanica A.A. 2021-2022

Gestione degli impianti industriali	ING-IND/17	9	CR	E	3	it	B
Computational thermo-fluids analysis in fluid machinery	ING-IND/09	6	CR	E	3	eng	B
Controllo delle vibrazioni e del rumore	ING-IND/13	6	CR	E	3	it	B
Tribology for sustainable engineering	ING-IND/13	6	CR	E	3	eng	B
Vehicle system dynamics and mechatronics	ING- IND/13	6	CR	E	4	eng	B
Due insegnamenti affini e integrativi a scelta (12 CFU) tra:							
Geometria differenziale	MAT/03	6	CR	E	1	it	C
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	CR	E	1	it	C
Fisica matematica	MAT/07	6	CR	E	1	it	C
Affidabilità dei materiali	ING-IND/21	6	CR	E	3	it	C
Aerodinamica del veicolo	ING-IND/06	6	CR	E	4	it	C
Curriculum Mechanical Engineering Design - curriculum erogato in lingua inglese	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Control systems	ING- INF/04	9	CR	E	1	eng	C
Fluid machinery in energy conversion systems	ING- IND/08	9	CR	E	1	eng	B
Operations management	ING- IND/17	6	CR	E	1	eng	B
Advanced methods in mechanical design	ING-IND/15	6	CR	E	2	eng	B
Measurement for mechanical systems and industry	ING- IND/12	9	CR	E	2	eng	B
Additive manufacturing and production systems	ING- IND/16	9	CR	E	3	eng	B
Applied metallurgy	ING-IND/21	6	CR	E	3	eng	C
Due insegnamenti caratterizzanti a scelta (15 CFU) tra:							
Mechanics of robot manipulators	ING- IND/13	6	CR	E	2	eng	B
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	2	eng	B
Advanced energy conversion systems	ING- IND/09	9	CR	E	3	eng	B
Computational thermo-fluids analysis in fluid machinery	ING-IND/09	6	CR	E	3	eng	B
Dynamics of micro mechatronics systems	ING- IND/13	6	CR	E	1	eng	B
Safety and maintenance for industrial systems	ING- IND/17	9	CR	E	2	eng	B
Vehicle system dynamics and mechatronics	ING- IND/13	6	CR	E	4	eng	B
Due insegnamenti affini e integrativi a scelta (15 CFU) tra:							
Operations research	MAT/09	6	CR	E	1	eng	C
Economics of technology and management	ING- IND/35	9	CR	E	2	eng	C
Dynamics of electrical machines and drives	ING- IND/32	6	CR	E	3	eng	C
Turbulence and combustion	ING-IND/06	9	CR	E	3	eng	C
Curriculum Automazione - doppio titolo con la New York University (NYU)							
<i>verificare in base all'accordo del doppio titolo quale esame va necessariamente svolto a NYU</i>	settore	cfu	tipo	esame	sem. (sede)	lingua	tipologia attività

Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1 (SAP)	eng	C
Dynamics of micro-mechatronic systems	ING-IND/13	6	CR	E	1 (SAP)	eng	B
Fluid machinery in energy conversion systems	ING-IND/08	9	CR	E	1 (SAP)	eng	B
Advanced Methods in Mechanical Design	ING-IND/15	6	CR	E	2 (SAP)	eng	B
Economics of technology and management	ING-IND/35	9	CR	E	2 (SAP)	eng	C
Measurement for mechanical systems and industry	ING-IND/12	9	CR	E	2 (SAP)	eng	B
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	2 (SAP)	eng	B
Additive manufacturing and production systems	ING-IND/16	9	CR	E	3 (NYU)	eng	B
Control Problems in Robotics	ING-INF/04	6	CR	E	4 (NYU)	eng	C
Un insegnamento caratterizzante a scelta (6 CFU) tra:							
Mechanics of robot manipulators	ING-IND/13	6	CR	E	2 (NYU)	eng	B
Vehicle system dynamics and mechatronics	ING-IND/13	6	CR	E	4 (NYU)	eng	B
Un insegnamento affine e integrativo a scelta (6 CFU) tra:							
Variational methods in computational mechanics	ICAR/08	6	CR	E	1 (SAP)	eng	C
Dynamics of electrical machines and drives	ING-IND/32	6	CR	E	3 (NYU)	eng	C
Curriculum Materiali - doppio titolo con la Georgia Tech University (GT)							
<i>verificare in base all'accordo del doppio titolo quale esame va necessariamente svolto a GeorgiaTech</i>	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	eng	C
Fluid machinery in energy conversion systems	ING-IND/08	9	CR	E	1	eng	B
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	it	B
Economics of technology and management	ING-IND/35	9	CR	E	2	eng	C
Measurement for mechanical systems and industry	ING-IND/12	6	CR	E	2	eng	B
Tecnologie speciali	ING-IND/16	6	CR	E	2	it	B
Affidabilità dei materiali	ING-IND/21	6	CR	E	3	it	C
Dynamics of micro-mechatronics systems	ING-IND/13	6	CR	E	3	eng	B
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	CR	E	3	it	C
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	4	eng	B
Safety and maintenance for industrial systems	ING-IND/17	9	CR	E	4	eng	B

Curriculum Meccanica Computazionale - percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo- francese con Sorbonne Università	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Control systems	ING- INF/04	9	CR	E	1 (SAP)	eng	C
Fluid machinery in energy conversion systems	ING- IND/08	9	CR	E	1 (SAP)	eng	B
Turbulence and combustion	ING-IND/06	9	CR	E	1 (SAP)	eng	C
Variational methods in computational mechanics	ICAR/08	6	CR	E	1 (SAP)	eng	C
Fluid structure interaction	ING-IND/09	9	CR	E	2 (SAP)	eng	B
Mechatronics and vibrations	ING-IND/13	9	CR	E	2 (SAP)	eng	B
Measurement for mechanical systems and industry	ING-IND/12	6	CR	E	2 (SAP)	eng	B
Advanced methods in mechanical design	ING-IND/15	6	CR	E	2 (SAP)	eng	B
Costruzione di macchine	ING-IND/14	9	CR	E	3 (SU)	it	B
Tribology for Sustainable Engineering	ING-IND/13	6	CR	E	3 (SU)	eng	B
Meccanica delle strutture	ICAR/08	6	CR	E	4 (SU)	it	C
<p>Completamento dei curricula Il curriculum formativo si completa con altre attività secondo lo schema riportato nelle tabelle successive. Per i curricula dei doppi titoli fare riferimento al documento dell'accordo del doppio titolo per verificare ulteriori vincoli</p>							
Tabella VIII Insegnamenti a scelta libera							
Due insegnamenti a scelta libera (12 o 15 CFU)	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Insegnamenti offerti nell'Ateneo (previa approvazione tramite presentazione della scelta nel percorso formativo. Nel caso di curricula con doppio titolo verificare eventuali vincoli nel corrispondente agreement)	Vari	12-15	CR	E	1-2- 3-4	-	D
Tabella IX (Prova finale)							

Consiglio d'Area Ingegneria Meccanica A.A. 2021-2022

Attività	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Tesi	-	18	CR	E	3 e 4	-	E
Tabella X (Altre attività formative)							
Altre attività formative (per un totale di 6 cfu)	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
laboratori offerti dal CAD secondo: <ul style="list-style-type: none"> tabella XI oppure <ul style="list-style-type: none"> tabella XII (solo per il curriculum Mechanical Engineering Design) 	-	3-6	CL	I	1-2-3-4	it/eng	F
frequenza di corsi specifici nell'ambito degli accordi di Doppio-Titolo (da verificare nei corrispondenti agreement)	-	3-6	-	-	3-4	-	F
tirocini in azienda, inquadrati in JobSoul	-	3-6	-	-	3-4	-	F
Erasmus Placement	-	3-6	-	-	1-2-3-4	-	F
<ul style="list-style-type: none"> seminari e cicli di lezioni (presso strutture universitarie, enti di ricerca pubblici o privati, pubblica amministrazione, aziende) con firma di presenza ed equivalenza CFU. Solo se valutate in anticipo dal Consiglio d'Area come congruenti. oppure <ul style="list-style-type: none"> altre attività certificate (corsi di formazione, esperienze lavorative, ulteriori esami universitari). Solo se valutate in anticipo dal Consiglio d'Area come congruenti. 	-	3-6	-	-	1-2-3-4	-	F
Tabella XI - Laboratori offerti dal CAD							
Denominazione	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Laboratorio di calcolo delle strutture		3	CL	I	3	it	AAF
Lab of turbulence and combustion		3	CL	I	4	eng	AAF
Laboratorio di aerodinamica del veicolo		3	CL	I	4	it	AAF
Laboratorio di macchine		3	CL	I	2	it	AAF
Laboratorio di sistemi di propulsione e dinamica dei veicoli		6	CL	I	3	it	AAF
Introduction to modelling and simulation of turbulent transport processes		6	CL	I	4	eng	AAF
Renewable energy system design		3	CL	I	3	eng	AAF
Laboratorio di misure per la biomeccanica		3	CL	I	4	it	AAF
Laboratorio di meccanica delle vibrazioni		3	CL	I	2	it	AAF
Laboratorio di controllo delle vibrazioni e del rumore		3	CL	I	4	it	AAF

Laboratorio di progettazione e costruzione di autoveicoli		6	CL	I	3	it	AAF
Laboratorio di additive manufacturing		3	CL	I	4	it	AAF
Laboratorio di innovazione tecnologica		3	CL	I	2	it	AAF
Laboratorio di sicurezza degli impianti industriali		3	CL	I	3	it	AAF
Lab of operations research		3	CL	I	1	eng	AAF
Laboratorio di analisi strutturale dei materiali metallici		3	CL	I	2-4	it	AAF
Lab of advanced methods in mechanical design		3	CL	I	2-4	eng	AAF
Laboratorio centrali termiche		3	CL	I	2		AAF
Lab of engineering tribology		3	CL	I	1-3	eng	AAF
Lab of vehicle system dynamics and mechatronics		3	CL	I	4	eng	AAF
Lab of mechatronics		3	CL	I	2	eng	AAF
Lab of signal analysis and mechatronics		3	CL	I	2	eng	AAF
Laboratorio di Industry 4.0		3	CL	I	4	it	AAF
Lab of virtual reality for haptic experience		3	CL	I	4	eng	AAF
Lab of autonomous driving: formula student competitions		6	CL	I	1-2-3-4	eng	AAF
Lab of autonomous driving: cars and swarms		6	CL	I	4	eng	AAF
Laboratorio di misure per la conservazione e il restauro dei beni culturali		3	CL	I	2	it	AAF
Tabella XII - Laboratori offerti dal CAD selezionabili per il curriculum "Mechanical Engineering Design"							
Denominazione	settore	cfu	tipo	esame	sem.	lingua	tipologia attività
Lab of turbulence and combustion		3	CL	I	4	eng	AAF
Introduction to modelling and simulation of turbulent transport processes		6	CL	I	4	eng	AAF
Renewable energy system design		3	CL	I	3	eng	AAF
Lab of operations research		3	CL	I	1	eng	AAF
Lab of advanced methods in mechanical design		3	CL	I	2-4	eng	AAF
Lab of engineering tribology		3	CL	I	1-3	eng	AAF
Lab of vehicle system dynamics and mechatronics		3	CL	I	4	eng	AAF
Lab of mechatronics		3	CL	I	2	eng	AAF
Lab of signal analysis and mechatronics		3	CL	I	2	eng	AAF
Lab of virtual reality for haptic experience		3	CL	I	4	eng	AAF
Lab of autonomous driving: formula student competitions		6	CL	I	1-2-3-4	eng	AAF
Lab of autonomous driving: cars and swarms		6	CL	I	4	eng	AAF

Legenda

Tipo di insegnamento: CR corso regolare, CL corso di laboratorio, CM corso Monografico, CP corso progettuale

Esame: E esame, I giudizio idoneità.

Tipologia attività formativa: caratterizzante B, affine ed integrativa C, a scelta dello studente D, prova finale E, altre attività formative F.