

# **Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

**Classe LM 33 Ingegneria Meccanica**

Ordine degli Studi 2014/2015

Anni attivati I e II

## **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 atte ad ideare, progettare e gestire attività complesse connesse con lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della 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, una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici complessi che comprenda l'ideazione e la progettazione di processi, sistemi, dispositivi, macchine, la loro innovazione tecnologica e dei loro componenti, 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.

Pertanto i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica potranno trovare occupazione nel settore manifatturiero e dei servizi, nel settore meccanico ed elettromeccanico in senso generale, 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.

In particolare, i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica avranno sbocchi occupazionali sia nella libera professione, sia nelle società ed imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche, sia nei settori della produzione che in quelli di ricerca e sviluppo.

## **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. Prima dell'iscrizione, deve essere accertato il possesso dei requisiti curriculari e verificata l'adeguatezza della preparazione personale, secondo le modalità di seguito specificate.

*Requisiti curricolari*

Possono accedere al Corso 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 nei seguenti SSD di base:

CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie

FIS/01 Fisica sperimentale

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

ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

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 curricolari posseduti. Per tali studenti il Consiglio d'Area fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

È inoltre richiesta una certificazione di conoscenza di una Lingua della Unione Europea, almeno a livello B2 del CEF (Common European Framework). Tale certificazione può essere sostituita dall'acquisizione di almeno 3 crediti in uno dei seguenti SSD:

L-LIN/03 Letteratura francese

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

*Verifica di adeguatezza della preparazione personale*

La preparazione personale è considerata adeguata per l'iscrizione se viene soddisfatta una delle seguenti condizioni:

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

*Prova di ammissione*

Nel caso in cui uno studente non rispetti i criteri di ammissione sopra definiti, può chiedere di sostenere una prova di ammissione che sarà basata su una prova scritta e/o orale su argomenti caratterizzanti l'ingegneria meccanica. Sul sito del Consiglio d'Area verranno riportati i programmi, le modalità di svolgimento e il calendario della prova di ammissione. La prova di ammissione può accertare una preparazione sufficiente o insufficiente. Nell'ultimo caso, non è consentita l'iscrizione.

## **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: le macchine termiche, i materiali, le misure meccaniche e termiche, la progettazione di macchine, componenti e sistemi, i sistemi di lavorazione, gli impianti industriali. Tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali la matematica applicata, l'economia e l'automazione industriale.

**Curricula:** Il percorso formativo si articola in 10 o 11 moduli, alcuni obbligatori, altri opzionali, all'interno di specifici percorsi formativi nelle seguenti aree tipiche dell'ingegneria meccanica: progettazione meccanica; conversione dell'energia; gestione, produzione e progettazione industriale; veicoli; automazione.

Sono previsti complessivamente 9 curricula. Di questi, 6 sono validi anche per il conseguimento del doppio titolo con la Universidad Central de Venezuela: Progettazione Meccanica, Energia, Produzione Industriale, Veicoli, Progettazione Industriale e Meccanica Generale (selezionabile come percorso individuale). Altri 2 sono validi anche per il conseguimento del doppio titolo con la New York University Polytechnic School of Engineering (U.S.A.): Automazione, Gestione della Produzione Industriale (vedi sito: <http://engineering.nyu.edu/academics/departments/mechanical/>). L'ultimo curriculum è valido anche per il conseguimento del doppio titolo con la Georgia Tech University (<http://www/lorraine.gatech.edu>).

**Caratteristiche della prova finale:** Il percorso formativo si completa con una prova finale che consiste nella presentazione e nella 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 deve dimostrare la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare in modo autonomo ed un buon livello di capacità di comunicazione. Alla prova finale sono attribuiti 18 CFU. 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.

**Attivazione:** Per l'anno accademico 2014/2015 saranno attivati il I ed il II anno di corso.

**Regole di presentazione dei piani di studio individuali:** gli allievi devono presentare un piano di studi, all'atto dell'iscrizione al primo anno di corso, secondo le modalità stabilite dal Consiglio d'Area in Ingegneria Meccanica, con l'indicazione del curriculum e delle materie opzionali scelte. Il Percorso formativo può essere ripresentato nell'anno successivo per proporre modifiche.

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

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica si riferiscono sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, a seconda delle aree di approfondimento formativo 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;
- 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. 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.

### **Manifesto**

Il progetto formativo si articola in 8 curricula nei quali sono presenti sia materie obbligatorie di indirizzo che materie opzionali di indirizzo, sia nell'ambito caratterizzante (B) che nell'ambito affine e integrativo (C). L'articolazione dei curricula è riportata nelle tabelle seguenti dove sono specificate le materie da scegliere, fra le caratterizzanti e le affini e integrative. Gli allievi devono presentare un percorso formativo coerente con il progetto formativo all'atto dell'immatricolazione. Inoltre, per allievi con particolari posizioni curriculari pregresse è prevista la possibilità di optare per il curriculum "Meccanica generale".

Curricula Ingegneria Meccanica validi anche per il conseguimento del doppio titolo con la Universidad Central de Venezuela

Tabella I. Insegnamenti obbligatori e opzionali per i singoli curricula

<i>Curriculum Progettazione Meccanica</i>							
<i>Cinque insegnamenti caratterizzanti (42 CFU)</i>	Settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia attività
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	1	B
Macchine	ING-IND/08	9	CR	E	1	1	B
Progetto di macchine	ING-IND/08	6	CR	E	2	1	B
Mechanical Vibration	ING-IND/13	9	CR	E	2	1	B
Costruzione di macchine e progettazione agli elementi finiti	ING-IND/14	9	CR	E	3	2	B
<i>Due insegnamenti a scelta caratterizzanti (12 CFU)</i>							
Biomeccanica	ING-IND/12	6	CR	E	4	2	B
Controllo delle vibrazioni e del rumore	ING-IND/13	6	CR	E	3	2	B
Mechanics of Robot Manipulators	ING-IND/13	6	CR	E	2	1	B
Progettazione funzionale	ING-IND/13	6	CR	E	3	2	B
Metodologie di progettazione avanzata	ING-IND/15	6	CR	E	4	2	B
<i>Due insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</i>							
Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35	9	CR	E	2	1	C
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	1	C
<i>Due insegnamenti a scelta affini e integrativi (12 CFU di cui 6 MAT/*)</i>							
Meccanica delle strutture	ICAR/08	6	CR	E	3	2	C
Aerodinamica del veicolo	ING-IND/06	6	CR	E	4	2	C
Metodologie metallurgiche e metallografiche	ING-IND/21	6	CR	E	3	2	C
Geometria differenziale	MAT/03	6	CR	E	1	1	C
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	CR	E	1	1	C
Fisica matematica	MAT/07	6	CR	E	1	1	C

<i>Curriculum Energia</i>							
<i>Cinque insegnamenti caratterizzanti (42 CFU)</i>	Settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia attività
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	1	B
Macchine	ING-IND/08	9	CR	E	1	1	B
Sistemi Avanzati di	ING-IND/09	6	CR	E	2	1	B

<i>Conversione Energetica</i>							
<i>Motori a combustione interna</i>	ING-IND/08	9	CR	E	2	1	B
<i>Turbomacchine</i>	ING-IND/08	9	CR	E	4	2	B
<b><i>Due insegnamenti a scelta caratterizzanti (12 CFU)</i></b>							
<i>Centrali termiche</i>	ING-IND/09	6	CR	E	4	2	B
<i>Modelling and simulation of heat and mass transfer in fluid machinery</i>	ING-IND/09	6	CR	E	3	2	B
<i>Interazione macchine ambiente</i>	ING-IND/09	6	CR	E	3	2	B
<i>Impianti termotecnici</i>	ING-IND/10	6	CR	E	4	2	B
<i>Misure industriali</i>	ING-IND/12	6	CR	E	2	1	B
<i>Mechanical Vibration</i>	ING-IND/13	6	CR	E	2	1	B
<b><i>Due insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</i></b>							
<i>Control systems</i>	ING-INF/04	9	CR	E	1	1	C
<i>Economia ed organizzazione aziendale</i>	ING-IND/35	9	CR	E	2	1	C
<b><i>Due insegnamenti a scelta affini e integrativi (12 CFU di cui 6 MAT/*)</i></b>							
<i>Combustione e turbolenza</i>	ING-IND/06	6	CR	E	4	2	C
<i>Metodologie metallurgiche e metallografiche</i>	ING-IND/21	6	CR	E	3	2	C
<i>Azionamenti elettrici</i>	ING-IND/32	6	CR	E	4	2	C
<i>Geometria differenziale</i>	MAT/03	6	CR	E	1	1	C
<i>Metodi matematici per l'ingegneria</i>	MAT/05	6	CR	E	1	1	C
<i>Fisica matematica</i>	MAT/07	6	CR	E	1	1	C

<b><i>Curriculum Produzione industriale</i></b>							
<b><i>Cinque insegnamenti caratterizzanti (42 CFU)</i></b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
<i>Misure meccaniche e termiche</i>	ING-IND/12	9	CR	E	1	1	B
<i>Macchine</i>	ING-IND/08	9	CR	E	1	1	B
<i>Tecnologie speciali</i>	ING-IND/16	9	CR	E	2	1	B
<i>Gestione degli impianti industriali</i>	ING-IND/17	9	CR	E	3	2	B
<i>Safety and maintenance for industrial systems</i>	ING-IND/17	6	CR	E	2	1	B
<b><i>Due insegnamenti a scelta caratterizzanti (12 CFU di cui almeno 6 ING/IND-16)</i></b>							
<i>Misure industriali</i>	ING-IND/12	6	CR	E	2	1	B
<i>Programmazione e controllo della produzione</i>	ING-IND/16	6	CR	E	3	2	B
<i>Sistemi integrati di produzione</i>	ING-IND/16	6	CR	E	3	2	B
<i>Gestione della qualità</i>	ING-IND/17	6	CR	E	4	2	B

<b>Due insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</b>							
<i>Economia ed organizzazione aziendale</i>	ING-IND-35	9	CR	E	2	1	C
<i>Control systems</i>	ING-INF/04	9	CR	E	1	1	C
<b>Due insegnamenti a scelta affini e integrativi (12 CFU di cui 6 MAT/09)</b>							
<i>Metodologie metallurgiche e metallografiche</i>	ING-IND/21	6	CR	E	3	2	C
<i>Azionamenti elettrici</i>	ING-IND/32	6	CR	E	4	2	C
<i>Ricerca operativa</i>	MAT/09	6	CR	E	1	1	C

**Curriculum Veicoli**

<b>Cinque insegnamenti caratterizzanti (42 CFU)</b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
<i>Misure meccaniche e termiche</i>	ING-IND/12	9	CR	E	1	1	B
<i>Macchine</i>	ING-IND/08	9	CR	E	1	1	B
<i>Mechanical Vibration</i>	ING-IND/13	9	CR	E	2	1	B
<i>Costruzione di macchine e progettazione agli elementi finiti</i>	ING-IND/14	9	CR	E	3	2	B
<i>Dinamica del veicolo</i>	ING-IND/13	6	CR	E	4	2	B
<b>Due insegnamenti a scelta caratterizzanti (12 CFU)</b>							
<i>Controllo delle vibrazioni e del rumore</i>	ING-IND/13	6	CR	E	3	2	B
<i>Modelling and simulation of heat and mass transfer in fluid machinery</i>	ING-IND/09	6	CR	E	3	2	B
<i>Misure Industriali</i>	ING-IND/12	6	CR	E	2	1	B
<i>Motori a combustione interna</i>	ING-IND/08	6	CR	E	2	1	B
<b>Due insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</b>							
<i>Economia ed organizzazione aziendale</i>	ING-IND/35	9	CR	E	2	1	C
<i>Control systems</i>	ING-INF/04	9	CR	E	1	1	C
<b>Due insegnamenti a scelta affini e integrativi (12 CFU di cui 6 MAT/*)</b>							
<i>Sistemi di trazione</i>	ICAR/05	6	CR	E	2	1	C
<i>Aerodinamica del veicolo</i>	ING-IND/06	6	CR	E	4	2	C
<i>Affidabilità dei materiali</i>	ING-IND/21	6	CR	E	3	2	C
<i>Geometria differenziale</i>	MAT/03	6	CR	E	1	1	C
<i>Metodi matematici per l'ingegneria</i>	MAT/05	6	CR	E	1	1	C
<i>Fisica matematica</i>	MAT-07	6	CR	E	1	1	C

**Curriculum Progettazione Industriale (corsi tenuti presso la sede di Latina)**

<b>Sei insegnamenti caratterizzanti (48 CFU)</b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
--	----------------	----------------	-------------	--------------	-----------------	-------------	---------------------------

<i>Macchine</i>	ING-IND/08	9	CR	E	1	1	B
<i>Dinamica dei sistemi meccanici</i>	ING-IND/13	9	CR	E	1	1	B
<i>Sistemi Avanzati di Conversione Energetica</i>	ING-IND/09	6	CR	E	2	1	B
<i>Costruzione di macchine e progettazione agli elementi finiti</i>	ING-IND/14	9	CR	E	3	2	B
<i>Gestione degli impianti industriali</i>	ING-IND/17	6	CR	E	3	2	B
<i>Sicurezza e manutenzione degli impianti industriali</i>	ING-IND/17	9	CR	E	4	2	B
<b><i>Un insegnamento a scelta caratterizzante (6 CFU)</i></b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>Tipo</b>	<b>Esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
<i>Complementi di macchine</i>	ING-IND/09	6	CR	E	2	1	B
<i>Tecnologie speciali</i>	ING-IND/16	6	CR	E	3	2	B
<b><i>Due insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</i></b>							
<i>Fluidodinamica applicata</i>	ING-IND/06	9	CR	E	1	1	C
<i>Tecniche e metodi metallurgici</i>	ING-IND/21	9	CR	E	2	1	C
<b><i>Due insegnamenti a scelta affini e integrativi (12 CFU)</i></b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>Tipo</b>	<b>Esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
<i>Tecnica delle costruzioni</i>	ICAR/09	6	CR	E	2	1	C
<i>Termofluidodinamica applicata</i>	ING-IND/06	6	CR	E	3	2	C
<i>Economia ed organizzazione aziendale</i>	ING-IND/35	6	CR	E	4	2	C
<i>Fondamenti di automatica</i>	ING-INF/04	6	CR	E	2	1	C

**Tabella II** *Insegnamenti a scelta libera (per i curricula Roma)*

<b><i>Due insegnamenti a scelta libera (12 o 15 CFU)</i></b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>Tipo</b>	<b>Esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
Insegnamenti offerti nell'Ateneo	Vari	12-15	CR	E	1-2-3-4	1-2	D

**Curricula Ingegneria Meccanica validi anche per il conseguimento del doppio titolo con la New York University (NYU)**

**Tabella III.** *Insegnamenti obbligatori e opzionali per i singoli curricula*

<b><i>Curriculum Automazione</i></b>							
<b><i>Sei insegnamenti caratterizzanti (48 CFU)</i></b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>Tipo</b>	<b>Esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
<i>Misure meccaniche e termiche</i>	ING-IND/12	9	CR	E	1	1	B
<i>Fluid Machinery in energy conversion systems</i>	ING-IND/08	9	CR	E	1	1	B
<i>Mechanical vibration</i>	ING-IND/13	9	CR	E	2	1	B
<i>Mechanics of Robot Manipulators</i>	ING-IND/13	6	CR	E	2	1	B



Consiglio d'Area Ingegneria Meccanica A.A. 2014-2015

Misure industriali	ING-IND/12	6	CR	E	2	1	B
Costruzione di macchine e progettazione agli elementi finiti (svolto presso NYU con il nome Introduction to solid mechanics)	ING-IND/14	9	CR	E	3	2	B
<b>Due insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>Esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
Control Systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	1	C
Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	9	CR	E	2	1	C
<b>Tre insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
Termofluidodinamica applicata (svolto presso NYU con il nome Transport phenomena)	ING-IND/06	6	CR	E	3	2	C
Metodi matematici per l'ingegneria (svolto presso NYU con il nome Applied mathematics in mechanical engineering)	MAT/05	6	CR	E	3	2	C
Fisica matematica (svolto presso NYU con il nome Linear Control Theory and Design I)	MAT/07	6	CR	E	3	2	C
<b>Curriculum Gestione della Produzione Industriale</b>							
<b>Sei insegnamenti caratterizzanti (48 CFU)</b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	1	B
Fluid Machinery in energy conversion systems	ING-IND/08	9	CR	E	1	1	B
Misure Industriali	ING-IND/12	6	CR	E	2	1	B
Tecnologie speciali	ING-IND/16	9	CR	E	2	1	B
Safety and maintenance for industrial systems (insegnamento trasferito da NYU)	ING-IND/17	6	CR	E	2	1	B
Gestione degli impianti industriali (svolto presso NYU con il nome Facility planning and design)	ING-IND/17	9	CR	E	3	2	B
<b>Due insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	1	C
Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	9	CR	E	2	1	C
<b>Tre insegnamenti affini e integrativi (18 CFU)</b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
Ricerca operativa	MAT/09	6	CR	E	1	1	C
Sistemi Integrati di	ING-IND/16	6	CR	E	3	2	C

Produzione (svolto presso NYU con il nome Factory simulation)							
Sistemi di gestione integrati (svolto presso NYU con il nome Production science)	ING-IND/17	6	CR	E	3	2	C

**Tabella IV Insegnamenti a scelta libera (per i curricula NYU)**

<b>Insegnamenti a scelta libera (12 CFU)</b>	Settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia attività
Due insegnamenti a scelta tra quelli offerti da Sapienza (trasferiti da NYU)	Vari	12-15	CR	E	3-4	2	D

**Curricula Ingegneria Meccanica validi anche per il conseguimento del doppio titolo con la Georgia Tech University (GT)**

**Tabella V. Insegnamenti obbligatori**

<b>Curriculum Materiali</b>							
<b>Sei insegnamenti caratterizzanti (54 CFU)</b>	Settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia attività
Fluid Machinery in energy conversion systems	ING/IND-08	9	CR	E	1	1	B
Misure meccaniche e termiche	ING-IND-12	9	CR	E	1	1	B
Misure Industriali	ING-IND/12	6	CR	E	2	1	B
Tecnologie speciali	ING-IND/16	9	CR	E	2	1	B
Mechanical vibration (corso svolto presso GT con il nome Acoustic Transducers & Signal Analysis)	ING-IND/13	9	CR	E	4	2	B
Mechanical design and laboratory characterization of micro-nano devices (corso svolto presso la GT con il nome Smart Structure Control + Micromechanics of Materials)	ING-IND/13	12	CR	E	3	2	B
Safety and maintenance for industrial systems (insegnamento trasferito da GT)	ING-IND/17	6	CR	E	2	1	B
<b>Quattro insegnamenti affini integrativi (30 CFU)</b>	Settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia attività
Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35	9	CR	E	2	1	C
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	1	C
Metodi matematici per	MAT/05	6	CR	E	3	2	C

l'ingegneria (corso svolto presso GT con il nome MATH course)							
Materiali non metallici per l'ingegneria (corso svolto presso GT con il nome Polymer structure, Physical Properties, and Characterization)	ING-IND/22	6	CR	E	3	2	C

**Tabella VI Insegnamenti a scelta libera**

<b><i>Insegnamenti a scelta libera (12 CFU)</i></b>	Settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia attività
Due insegnamenti a scelta tra quelli offerti da Sapienza (trasferiti da GT)	Vari	12-15	CR	E	3-4	2	D

**Il percorso individuale**

Lo studente ha la possibilità di compilare un piano di studi individuale, definito Meccanica Generale. Questa modalità è da utilizzare solo in casi eccezionali, qualora sia impossibile seguire i percorsi previsti dai Curricula già proposti nel Manifesto (ad esempio perché alcune materie sono già state sostenute nel corso della Laurea di primo livello, o perché l'allievo proviene da altri corsi di studio di questa od altre università etc.), o perché, per motivi culturali che dovranno essere chiaramente specificati dallo studente e attentamente vagliati dal Consiglio d'Area, l'allievo ritenga di voler apportare una variante rispetto ad uno dei Curriculum tra quelli predisposti nel Manifesto. Tale piano dovrà comunque obbligatoriamente rispettare tutti i vincoli previsti dal Manifesto qui sotto riportati:

- 7 esami in ambito B per un totale di 54 CFU;
- 4 esami in ambito C per un totale di 30 CFU;
- 2 esami in ambito D per un totale di 12-15 CFU.

**Tabella VII. Insegnamenti a scelta vincolata**

<b>Curriculum Meccanica Generale (Piano Individuale)</b>							
<b>Sette insegnamenti caratterizzanti (54 CFU)</b>	<b>Settore</b>	<b>crediti</b>	<b>tipo</b>	<b>esame</b>	<b>semestre</b>	<b>anno</b>	<b>Tipologia attività</b>
Macchine	ING-IND/08	9	CR	E	1	1	B
Progetto di macchine	ING-IND/08	6	CR	E	2	1	B
Motori a combustione interna	ING-IND/08	9	CR	E	2	1	B
Turbomacchine	ING-IND/08	9	CR	E	4	2	B
Sistemi Avanzati di Conversione Energetica	ING-IND/09	6	CR	E	2	1	B
Centrali termiche	ING-IND/09	6	CR	E	4	2	B
<i>Modelling and simulation of heat and mass transfer in fluid machinery</i>	ING-IND/09	6	CR	E	3	2	B
Interazione macchine ambiente	ING-IND/09	6	CR	E	3	2	B
Impianti termotecnici	ING-IND/10	6	CR	E	4	2	B
Biomeccanica	ING-IND/12	6	CR	E	4	2	B
Misure industriali	ING-IND/12	6	CR	E	2	1	B
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	CR	E	1	1	B
Dinamica del veicolo	ING-IND/13	6	CR	E	4	2	B
Mechanical Vibration	ING-IND/13	9	CR	E	2	1	B
Controllo delle vibrazioni e del rumore	ING-IND/13	6	CR	E	3	2	B
Mechanics of Robot Manipulators	ING-IND/13	6	CR	E	2	1	B
Progettazione funzionale	ING-IND/13	6	CR	E	3	2	B
Costruzione di macchine e progettazione agli elementi finiti	ING-IND/14	9	CR	E	3	2	B
Metodologie di progettazione avanzata	ING-IND/15	6	CR	E	4	2	B
Programmazione e controllo della produzione	ING-IND/16	6	CR	E	3	2	B

Consiglio d'Area Ingegneria Meccanica A.A. 2014-2015

Sistemi integrati di produzione	ING-IND/16	6	CR	E	3	2	B
Tecnologie speciali	ING-IND/16	9	CR	E	2	1	B
Gestione degli impianti industriali	ING-IND/17	9	CR	E	3	2	B
Safety and maintenance for industrial systems	ING-IND/17	6	CR	E	2	1	B
Gestione della qualità	ING-IND/17	6	CR	E	4	2	B
Fluid Machinery in energy conversion systems	ING/IND-08	9	CR	E	1	1	B
Mechanical Vibration	ING-IND/13	6	CR	E	2	1	B
Motori a combustione interna	ING-IND/08	6	CR	E	2	1	B
Technology and production systems	ING-IND/16	6	CR	E	1	1	B
Dinamica dei sistemi meccanici	ING-IND/13	9	CR	E	1	1	B
Sicurezza e manutenzione degli impianti industriali	ING-IND/17	9	CR	E	4	2	B
Complementi di macchine	ING-IND/09	6	CR	E	2	1	B
Gestione degli impianti industriali	ING-IND/17	6	CR	E	3	2	B
Tecnologie speciali	ING-IND/16	6	CR	E	3	2	B
Mechanics of robot manipulators	ING-IND/13	6	CR	E	2	1	B
<b>Quattro insegnamenti affini e integrativi (30 CFU di cui almeno 6 MAT/*)</b>							
Sistemi di trazione	ICAR/05	6	CR	E	2	1	C
Meccanica delle strutture	ICAR/08	6	CR	E	3	1	C
Aerodinamica del veicolo	ING-IND/06	6	CR	E	4	2	C
Combustione e turbolenza	ING-IND/06	6	CR	E	4	2	C
Affidabilità dei materiali	ING-IND/21	6	CR	E	3	2	C
Metodologie metallurgiche e metallografiche	ING-IND/21	6	CR	E	3	2	C
Azionamenti elettrici	ING-IND/32	6	CR	E	4	2	C
Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35	9	CR	E	2	1	C
Control systems	ING-INF/04	9	CR	E	1	1	C
Geometria differenziale	MAT/03	6	CR	E	1	1	C
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	CR	E	1	1	C
Fisica matematica	MAT/07	6	CR	E	1	1	C
Ricerca operativa	MAT/09	6	CR	E	1	1	C
Fluidodinamica applicata	ING-IND/06	9	CR	E	1	1	C
Tecniche e metodi metallurgici	ING-IND/21	9	CR	E	2	1	C
Termofluidodinamica applicata	ING-IND/06	6	CR	E	3	2	C
Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	6	CR	E	4	2	C

Fondamenti di automatica	ING-INF/04	6	CR	E	2	1	C
--------------------------	------------	---	----	---	---	---	---

**Tabella VIII Insegnamenti a scelta libera**

<i>Due insegnamenti a scelta libera (12 o 15 CFU)</i>	Settore	crediti	Tipo	Esame	semestre	anno	Tipologia attività
Insegnamenti offerti nell'Ateneo	Vari	12-15	CR	E	1-2-3-4	1-2	D

**Completamento dei curricula (Considerazione valida per ogni Curriculum)**

Il curriculum formativo si completa con altre attività secondo lo schema riportato nella tabella seguente:

**Tabella IX (altre attività)**

Attività	Settore	crediti	tipo	esame	semestre	anno	Tipologia attività
Prova finale		18			3-4	2	E
Altre attività utili all'inserimento nel mondo del lavoro		6			1-2-3-4	1-2	F
Altre attività utili all'inserimento nel mondo del lavoro		3			1-2-3-4	1-2	F

Tra le attività di cui all'ultima voce sono da intendersi quelle attività approvate in anticipo dal Consiglio d'Area e certificate dai docenti di riferimento indicati dal Consiglio stesso come, ad esempio:

- laboratori assistiti, fra cui:

<b>SSD</b>	<b>Titolo</b>	<b>CFU</b>	<b>Sem.</b>
AAF	Laboratorio di sistemi di trazione	3	2
AAF	Laboratorio di calcolo delle strutture	3	3
AAF	Laboratorio di combustione e turbolenza	3	4
AAF	Laboratorio di aerodinamica del veicolo	3	4
AAF	Laboratorio di macchine	3	2
AAF	Laboratorio di sistemi di propulsione e dinamica dei veicoli	6	3
AAF	Introduction to modelling and simulation of turbulent transport processes	6	3
AAF	Laboratorio di modellazione di sistemi energetici a fonti convenzionali o rinnovabili	3	2
AAF	Laboratorio di misure per la biomeccanica	3	4
AAF	Laboratorio di dinamica del veicolo	3	4
AAF	Laboratorio di meccanica delle vibrazioni	3	2
AAF	Laboratorio di controllo delle vibrazioni e del rumore	3	3
AAF	Laboratorio di progettazione e costruzione di autoveicoli	6	3
AAF	Laboratorio di Reverse Engineering e Rapid Prototyping	3	2
AAF	Laboratorio di innovazione tecnologica	3	2
AAF	Laboratorio di sicurezza degli impianti industriali	3	3
AAF	Laboratorio di ricerca operativa	3	1

- tirocini in azienda;
- seminari e cicli di lezioni (presso strutture universitarie, enti di ricerca pubblici o privati, pubblica amministrazione, aziende) con firma di presenza;
- Erasmus Placement;
- altre attività certificate (corsi di formazione, esperienze lavorative, ulteriori esami universitari);
- frequenza corsi NYU e GT.

### Legenda

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

*Esame:* E esame, V giudizio idoneità.

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