

## CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA – COORTE 2017/18

### B1.a - Descrizione del percorso di formazione

Il corso ha lo scopo di completare la formazione dell'ingegnere meccanico con solide competenze nella progettazione e produzione di prodotti e sistemi ad alto contenuto tecnologico e di innovazione, con riferimento allo stato dell'arte internazionale delle conoscenze relative a progettazione funzionale, strutturale e dinamica dei sistemi meccanici, materiali tradizionali e innovativi, automazione e robotica, macchine per la conversione dell'energia, impianti industriali, tecnologie e sistemi di produzione compresi gli aspetti logistici e gestionali. Il percorso di formazione prevede 9 insegnamenti obbligatori per un totale di 69 CFU e un'offerta molto ampia di insegnamenti a scelta, articolata in Indirizzi con alcuni insegnamenti obbligatori di Indirizzo e i rimanenti a scelta libera, per un totale di 30 CFU di cui 15 caratterizzanti.

Per operare con successo nel moderno contesto industriale, il laureato magistrale deve inoltre saper utilizzare in modo efficace la lingua inglese, conoscere le realtà aziendali e saper operare in gruppi di lavoro anche multidisciplinari. Tali capacità sono ottenute mediante insegnamenti erogati in lingua inglese (al secondo anno), prova di lingua inglese B2 (abilità produttive), visite a stabilimenti industriali e progetti di gruppo nell'ambito degli insegnamenti, nonché nello sviluppo della Tesi di laurea magistrale mediante l'interazione con i gruppi di ricerca di riferimento e/o con tutor aziendali.

L'obiettivo è preparare l'ingegnere meccanico a funzioni direttive o di ricerca e sviluppo nell'ambito dell'industria manifatturiera e dei servizi collegati, con attenzione sia alle competenze trasversali sia alle competenze specialistiche richieste per affrontare i problemi complessi di natura interdisciplinare che si presentano nello sviluppo di prodotti, sistemi, processi e servizi ad alto contenuto tecnologico e di innovazione. Il laureato magistrale potrà quindi contribuire efficacemente alla competitività delle aziende in contesti internazionali, con attenzione sia ai costi di produzione sia alle opportunità offerte dalle nuove metodologie e tecnologie (incluse *additive manufacturing*, *digital manufacturing* e altre applicazioni note come *industry 4.0*).

### Insegnamenti obbligatori

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	ORE	SSD	TIPOLOGIA	AMBITO
I	1	Materiali non metallici e criteri di selezione dei materiali	9	72	ING-IND/22	affine	affine
I	1	Meccanica delle vibrazioni	9	72	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica
I	1	Termodinamica applicata	9	72	ING-IND/10	6caratterizzante/3affine	6meccanica /3affine
I	2	Digital Manufacturing	9	72	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica
I	2	Impianti industriali	6	48	ING-IND/17	caratterizzante	meccanica
I	2	Macchine 2	9	72	ING-IND/08	caratterizzante	meccanica
I	2	Misure meccaniche e termiche	9	72	ING-IND/12	caratterizzante	meccanica
I		Lingua inglese B2 (abilità produttive)	3			altre	lingua straniera
II	1	Costruzione di macchine 2	9	72	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica
II		Prova finale	18			altre	prova finale

**Insegnamenti offerti per il completamento del piano (30 CFU di cui 15 caratterizzanti)**

**Indirizzi:**     **A) Costruzioni meccaniche**                   **B) Dinamica dei sistemi meccanici**                   **C) Macchine**                   **D) Termotecnica**  
                   **E) Produzione e tecnologie manifatturiere**                   **F) Progetto e fabbricazione con i materiali polimerici e compositi**

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	ORE	SSD	TIPOLOGIA	AMBITO	INDIR.	OBBL. INDIR.
II	1	Calcolo e progetto di sistemi meccanici	9	72	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica	A	X
II	1	Progetto del prodotto in materiale polimerico e composito*	6	48	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica	A	
II	2	Costruzioni meccaniche per lo sport e la riabilitazione - <i>Sports engineering and rehabilitation devices</i> (erogato in lingua inglese)	6	48	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica	A	X
II	1	Controllo dei sistemi meccanici	6	48	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica	B	
II	1	Dinamica del veicolo	9	72	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica	B	X
II	1	Robotica	9	72	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica	B	
II	2	Modellistica e simulazione dei sistemi meccanici - <i>Modeling and simulation of mechanical systems</i> (erogato in lingua inglese)	6	48	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica	B	X
II	1	Fluidodinamica applicata	9	72	ING-IND/06	affine	affine	C	
II	1	Metodi avanzati per l'ottimizzazione delle macchine - <i>Advanced optimization methods for aerodynamic design of fluid machines</i> (erogato in lingua inglese)	9	72	ING-IND/08	caratterizzante	meccanica	C	X
II	2	Motori a combustione interna	6	48	ING-IND/08	caratterizzante	meccanica	C	X
II	2	Progetto di macchine	6	48	ING-IND/08	caratterizzante	meccanica	C	
II	1	Acustica tecnica – <i>Applied acoustics</i> (erogato in lingua inglese)	6	48	ING-IND/11	caratterizzante	meccanica	D	
II	1	Impianti termotecnici	9	72	ING-IND/10	caratterizzante	meccanica	D	X
II	2	Tecnica del freddo - <i>Refrigeration and heat pump technology</i> (erogato in lingua inglese)	9	72	ING-IND/10	caratterizzante	meccanica	D	X
II	1	Logistica industriale	6	48	ING-IND/17	caratterizzante	meccanica	E	
II	1	Progetto e prototipazione virtuale del processo produttivo	6	48	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica	E	X
II	2	Metodi e tecnologie per la qualità - <i>Quality in manufacturing engineering</i> (erogato in lingua inglese)	9	72	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica	E	X
II	2	Organizzazione della produzione e dei sistemi logistici	9	72	ING-IND/35	affine	affine	E	
II	1	Gestione dell'innovazione di prodotto	6	48	ING-IND/35	affine	affine	F	
II	1	Materiali polimerici e compositi*	6	48	ING-IND/22	altre	a scelta	F	X
II	1	Progetto del prodotto in materiale polimerico e composito*	6	48	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica	F	X
II	2	Laboratorio di ingegneria avanzata di prodotto e di processo - <i>Lab of Advanced Product- and Process-engineering</i> (erogato in lingua inglese)*	6	48	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica	F	
II	2	Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali polimerici*	6	48	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica	F	X

\*insegnamenti che potranno essere erogati nella sede di Rovigo

## Descrizione sintetica degli Indirizzi

Nel seguito si riporta una breve descrizione degli Indirizzi. Per maggiori dettagli consultare i contenuti dei singoli insegnamenti.

### Indirizzo: **A) Costruzioni meccaniche**

Consente di acquisire una conoscenza e una comprensione specialistiche delle discipline dell'Ingegneria Meccanica relative alla progettazione funzionale e strutturale dei sistemi meccanici. L'approfondimento di tali discipline è mirato soprattutto alla comprensione delle metodologie e delle tecniche di particolare interesse per l'innovazione, lo sviluppo e il collaudo dei prodotti e dei sistemi meccanici e affini nell'ambito delle costruzioni meccaniche.

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	ORE	SSD	TIPOLOGIA	AMBITO	INDIR.	OBBL. INDIR.
II	1	Calcolo e progetto di sistemi meccanici	9	72	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica	A	X
II	1	Progetto del prodotto in materiale polimerico e composito*	6	48	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica	A	
II	2	Costruzioni meccaniche per lo sport e la riabilitazione - <i>Sports engineering and rehabilitation devices</i> (erogato in lingua inglese)	6	48	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica	A	X
		Insegnamento a scelta	9						

### Indirizzo: **B) Dinamica dei sistemi meccanici**

Consente di acquisire conoscenze e metodologie specialistiche relative all'analisi dinamica ed alla progettazione funzionale dei sistemi meccanici. Gli approfondimenti riguardano gli aspetti fisico-matematici, le tecniche di modellistica e simulazione numerica, le metodologie sperimentali avanzate, le tecniche di controllo, le metodologie di ottimizzazione. L'attenzione è rivolta prevalentemente ad applicazioni nel campo dei veicoli e della robotica industriale.

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	ORE	SSD	TIPOLOGIA	AMBITO	INDIR.	OBBL. INDIR.
II	1	Controllo dei sistemi meccanici	6	48	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica	B	
II	1	Dinamica del veicolo	9	72	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica	B	X
II	1	Robotica	9	72	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica	B	
II	2	Modellistica e simulazione dei sistemi meccanici - <i>Modeling and simulation of mechanical systems</i> (erogato in lingua inglese)	6	48	ING-IND/13	caratterizzante	meccanica	B	X

**Indirizzo: C) Macchine**

Consente di acquisire una conoscenza e una comprensione specialistiche delle discipline dell'Ingegneria Meccanica relative alla progettazione funzionale delle diverse tipologie di macchine per la conversione di energia. Gli insegnamenti previsti dall'indirizzo hanno come obiettivi lo sviluppo di appropriate metodologie di progettazione delle diverse tipologie di motori a combustione interna e di macchine a fluido, l'analisi delle loro prestazioni al variare delle condizioni di esercizio mediante codici di simulazione fluidodinamica, le tecniche di progettazione avanzata basate su metodi numerici di ottimizzazione mono e multi-obiettivo.

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	ORE	SSD	TIPOLOGIA	AMBITO	INDIR.	OBBL. INDIR.
II	1	Fluidodinamica applicata	9	72	ING-IND/06	affine	affine	C	
II	1	Metodi avanzati per l'ottimizzazione delle macchine - <i>Advanced optimization methods for aerodynamic design of fluid machines</i> (erogato in lingua inglese)	9	72	ING-IND/08	caratterizzante	meccanica	C	X
II	2	Motori a combustione interna	6	48	ING-IND/08	caratterizzante	meccanica	C	X
II	2	Progetto di macchine	6	48	ING-IND/08	caratterizzante	meccanica	C	

**Indirizzo: D) Termotecnica**

Consente di acquisire una conoscenza e una comprensione specialistiche delle discipline dell'Ingegneria Meccanica relative alle macchine e agli impianti per il riscaldamento, il condizionamento ambientale e la refrigerazione. L'approfondimento di tali discipline è mirato soprattutto alla comprensione delle metodologie e delle tecniche per la progettazione e l'innovazione degli impianti termotecnici e delle macchine per la produzione del freddo, con particolare riguardo agli aspetti del risparmio energetico e alla evoluzione delle normative di interesse. Il presente indirizzo fornisce inoltre strumenti di analisi, studio e progettazione nel campo del benessere ambientale e dell'acustica applicata.

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	ORE	SSD	TIPOLOGIA	AMBITO	INDIR.	OBBL. INDIR.
II	1	Acustica tecnica – <i>Applied acoustics</i> (erogato in lingua inglese)	6	48	ING-IND/11	caratterizzante	meccanica	D	
II	1	Impianti termotecnici	9	72	ING-IND/10	caratterizzante	meccanica	D	X
II	2	Tecnica del freddo - <i>Refrigeration and heat pump technology</i> (erogato in lingua inglese)	9	72	ING-IND/10	caratterizzante	meccanica	D	X
		Insegnamento a scelta	6						

**Indirizzo: E) Produzione e tecnologie manifatturiere**

Consente di acquisire una conoscenza e una comprensione specialistiche delle discipline dell'Ingegneria Meccanica relative alla produzione industriale, con un approccio multidisciplinare che comprende la progettazione dei processi produttivi, i metodi e le tecnologie per la qualità, l'organizzazione della produzione e la logistica industriale. L'approfondimento di tali discipline è mirato soprattutto alla comprensione delle metodologie e delle tecniche di particolare interesse per la progettazione integrata prodotto/processo, la prototipazione virtuale e la qualità di prodotti e processi produttivi ad alto contenuto tecnologico e di innovazione.

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	ORE	SSD	TIPOLOGIA	AMBITO	INDIR.	OBBL. INDIR.
II	1	Logistica industriale	6	48	ING-IND/17	caratterizzante	meccanica	E	
II	1	Progetto e prototipazione virtuale del processo produttivo	6	48	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica	E	X
II	2	Metodi e tecnologie per la qualità - <i>Quality in manufacturing engineering</i> (erogato in lingua inglese)	9	72	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica	E	X
II	2	Organizzazione della produzione e dei sistemi logistici	9	72	ING-IND/35	affine	affine	E	

**Indirizzo: F) Progetto e fabbricazione con i materiali polimerici e compositi**

In questo Indirizzo le conoscenze e competenze dell'ingegnere meccanico sono valorizzate e completate da un percorso formativo multidisciplinare dedicato ai temi chiave della valutazione tecnico-economica del prodotto, della progettazione integrata e concorrente di prodotto e processo e della gestione dell'innovazione, con preciso riferimento al dominio tecnologico-industriale dei prodotti in materiale polimerico e composito. I temi sono trattati alla luce dell'offerta continua di nuovi materiali, tecnologie e sistemi per la progettazione e la produzione. Il percorso si connota per un approccio alla formazione fortemente esperienziale, con lezioni ed esercitazioni che sono condotte per la maggior parte in laboratorio e in azienda.

ANNO	SEM.	INSEGNAMENTO	CFU	ORE	SSD	TIPOLOGIA	AMBITO	INDIR.	OBBL. INDIR.
II	1	Gestione dell'innovazione di prodotto	6	48	ING-IND/35	affine	affine	F	
II	1	Materiali polimerici e compositi*	6	48	ING-IND/22	altre	a scelta	F	X
II	1	Progetto del prodotto in materiale polimerico e composito*	6	48	ING-IND/14	caratterizzante	meccanica	F	X
II	2	Laboratorio di ingegneria avanzata di prodotto e di processo - <i>Lab of Advanced Product- and Process-engineering</i> (erogato in lingua inglese)*	6	48	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica	F	
II	2	Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali polimerici*	6	48	ING-IND/16	caratterizzante	meccanica	F	X

\*insegnamenti che potranno essere erogati nella sede di Rovigo