

Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	LM-33 - Ingegneria meccanica
Nome del corso in italiano	Ingegneria meccanica <i>modifica di: Ingegneria meccanica</i> (1267652)
Nome del corso in inglese	Mechanical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	11/04/2012
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	18/04/2012
Data di approvazione della struttura didattica	30/03/2010
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	26/04/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	17/06/2009 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ing.unict.it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Industriale (Dii)
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-33 Ingegneria meccanica

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria meccanica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi sia nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso industrie meccaniche ed elettromeccaniche, aziende ed enti per la produzione e la conversione dell'energia, imprese impiantistiche, industrie per l'automazione e la robotica, imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il corso proposto è una trasformazione del preesistente corso di laurea specialistica in ingegneria meccanica dell'ordinamento ai sensi del DM 509/1999. Al fine di soddisfare i requisiti richiesti dal DM 270/2004, DM 16/03/2007 e dai successivi documenti attuativi, il corso di laurea ha subito pertanto una riorganizzazione riguardante sia il numero di insegnamenti che sono stati ridotti dagli originari 14 agli attuali 12 (inclusa la materia a scelta dello studente) sia la distribuzione dei crediti tra le varie discipline. Una diversa distribuzione dei crediti ha poi riguardato il tirocinio e la prova finale. Questa razionalizzazione dovrebbe essere funzionale ad offrire un percorso formativo più celere ed organico rispetto al precedente che miri sia a meglio motivare l'impegno dello studente che a formare una figura di ingegnere meccanico di elevato profilo, al passo con i compiti di sempre crescente complessità che è chiamata a svolgere in un contesto sempre più internazionale. Nella scelta dei contenuti si è tenuto in considerazione sia la coerenza tra le varie discipline che formano il percorso formativo che gli sbocchi occupazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso di studio è stato riprogettato sulla base dei contenuti di un preesistente CdS, finalizzandolo sia ad una migliore efficacia didattica che alla riduzione dei corsi e degli esami.

Alle osservazioni preliminari effettuate dal NdV la facoltà ha dato riscontro con integrazioni e modifiche che hanno contribuito a migliorare l'offerta

formativa, nel complesso motivata, ed i cui obiettivi sono chiaramente formulati.

La consultazione delle parti sociali ha dato esito positivo.

Il NdV ritiene che il CdS può avvalersi di strutture didattiche (aule, laboratori e biblioteche) sufficienti ad accogliere il numero di studenti atteso o programmato e soddisfa ampiamente i requisiti di docenza grazie ai docenti strutturati disponibili.

Il NdV, pertanto, esprime parere favorevole.

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

Per la consultazione con le parti sociali sono stati organizzati due incontri, tenutisi nei giorni 17 e 25 giugno 2009 presso la Facoltà di Ingegneria. Quali interlocutori della Facoltà sono stati selezionati e invitati Enti e società che potessero utilmente partecipare, quali esponenti del locale mercato del lavoro, alla valutazione degli ordinamenti proposti. In particolare a detti incontri hanno partecipato, tra gli altri, rappresentanti dell'industria (Wyeth Lederle, StMicroelectronics, Antech, ERG, ENEL Distribuzione, ESSO Augusta, Metallurgica S.A., NOKIA, rappresentanti di piccole e medie imprese, etc.) e delle istituzioni (Confindustria Ct e Confindustria Sr, Ass. Giovani Industriali CT, Ordine degli Ingegneri di CT, di SR e di RG, Ordine degli Architetti di CT, Consulta regionale degli Ingegneri, CNR, ANCE CT, ARPA Sicilia, ATO-Acque CT, etc.).

Nei sopra citati incontri è stata dettagliatamente presentata l'offerta formativa complessiva della facoltà elaborata ai sensi del DM 270/04, e si è cercato di spiegarne le motivazioni alla base delle scelte effettuate; detta offerta formativa è stata dagli stessi non solo approvata con voto formale ma anche apprezzata con un giudizio largamente positivo (tutti gli interventi sono stati invitati ad esprimere un giudizio, una critica e/o un suggerimento). In particolare è stato largamente apprezzato lo sforzo di razionalizzare l'offerta formativa alla luce del concetto informatore che vede non una indiscriminata riduzione dei CdS offerti dalla facoltà ma piuttosto una riprogettazione degli stessi anche alla luce delle prospettive occupazionali nel mercato locale del lavoro. Infatti è stato apprezzato il fatto che la riduzione dell'offerta di CdS è stata per lo più concentrata sul primo livello, ossia sui percorsi che devono oggi assicurare una adeguata formazione di base e metodologica e dunque non è necessario spingere sulla diversificazione dei corsi di studio, mantenendo invece una quasi del tutto inalterata (tranne nell'area dell'ingegneria Civile) l'offerta di CdS di II livello.

Inoltre, sono anche state discusse diverse osservazioni che hanno riguardato sia l'attivazione di ulteriori corsi di studio (come, per esempio, quello in Ingegneria Chimica, ritenuta da numerosi rappresentanti presenti di largo interesse) sia i contenuti e le modalità di svolgimento dei tirocini e stage. Mentre relativamente al primo punto la facoltà si è detta dispiaciuta di non poter dare seguito alle pressanti richieste per mancanza di risorse, per quanto concerne quest'ultimo punto, le principali osservazioni avanzate sono state largamente recepite.

Infine dagli ordini Professionali è stata avanzata la raccomandazione di favorire il più possibile la formazione degli studenti di ingegneria sui temi dell'etica e della deontologia. Al riguardo gli stessi si sono detti disponibili ad attivare cicli di seminari permanenti.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Le competenze dei laureati in ingegneria meccanica magistrale sono così riassumibili:

- capacità di applicare le conoscenze della matematica e delle altre discipline di base a problemi tecnici, anche di rilevanza scientifica, di elevata complessità e a carattere multidisciplinare;
- capacità di formalizzazione e risolvere problemi tecnici complessi e formulare soluzioni innovative;
- capacità di progettare, organizzare e gestire processi anche complessi e/o innovativi attraverso conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale;
- capacità di operare e condurre in modo autonomo e di saper comunicare e relazionarsi all'interno delle organizzazioni tecniche e produttive;
- capacità di individuare e competenze per le soluzioni di sistemi complessi che richiedono anche conoscenza interdisciplinare.

Il percorso formativo potrà articolarsi in curricula.

I potenziali curricula potranno riguardare le seguenti aree disciplinari:

- metodi di progettazione dell'ingegneria meccanica;
- metodi di progettazione dell'ingegneria veicolistica;
- energia e tecnologie ambientali;
- materiali;
- bioingegneria.

In relazione a queste finalità, il percorso formativo si sviluppa fornendo agli allievi competenze specifiche su:

- l'acquisizione delle conoscenze teoriche e pratiche riguardanti la progettazione degli impianti meccanici e dei sistemi di produzione industriale,
- l'organizzazione e il controllo della produzione,
- l'ottimizzazione dei processi industriali in termini anche di produzione e di gestione,
- il controllo e l'automazione dei sistemi produttivi,
- i supporti informativi ed informatici per la progettazione dei sistemi produttivi

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)

I laureati in Ingegneria meccanica magistrale dovranno:

- conoscere gli aspetti teorico/pratico nonché le principali metodologie di progettazione oggetto delle discipline costituenti il Corso di Studi;
- acquisire autonomamente nuove conoscenze di elevato livello anche mediante l'uso di libri di carattere tecnico e/o mediante la letteratura di settore;
- essere in grado di comprendere problemi anche di elevata complessità, inerenti la progettazione e la realizzazione di sistemi meccanici complessi, ed inerenti alla produzione, trasferimento ed utilizzazione dell'energia;
- conoscere le metodologie di misura delle grandezze meccaniche e di elaborazione dei segnali.

- conoscere le metodologie di progettazione di impianti meccanici sia in ambito industriale che civile.

Le conoscenze e capacità di comprensione saranno acquisite fondamentalmente mediante la frequenza dei corsi e dei laboratori previsti nel piano formativo nonché mediante la partecipazione a seminari coerenti con gli obiettivi formativi. Decisivo sarà lo studio individuale che potrà essere stimolato e sostenuto da azioni di tutoraggio organizzate dalla Facoltà. Verrà adeguatamente valorizzata la prevista attività di tirocinio presso aziende, laboratori, studi professionali operanti nel settore meccanico e della produzione dell'energia utilizzando la rete di contatti che la Facoltà ha instaurato con il territorio.

Le conoscenze e capacità di comprensione saranno acquisite fondamentalmente mediante la frequenza dei corsi e di tutte le attività integrative previste nel piano formativo nonché mediante la partecipazione a seminari coerenti con gli obiettivi formativi. Decisivo sarà lo studio individuale che potrà essere stimolato e sostenuto da azioni di tutoraggio organizzate dalla Facoltà.

La verifica delle conoscenze acquisite ed il conseguente giudizio si baserà principalmente sullo svolgimento di test intermedi ed esami finali sia in forma scritta che orale.

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

Il laureato in Ingegneria meccanica magistrale dovrà:

- essere in grado redigere progetti e supervisionare la loro implementazione;
- proporre e sviluppare soluzioni tecniche innovative per la progettazione di sistemi meccanici complessi in ambienti di ricerca e sviluppo;
- progettare impianti per la produzione dell'energia anche utilizzando fonti rinnovabili;
- essere in grado di utilizzare ambienti software per la simulazione di sistemi meccanici;
- essere in grado di applicare metodi innovativi di integrazione numerica;
- essere in grado di eseguire misure di grandezze anche progettando sistemi di misura innovativi;
- essere in grado di applicare conoscenze in gruppi di lavoro multidisciplinari;
- essere in grado di sviluppare nuovi temi di ricerca nell'ambito di Scuole di Dottorato espressamente istituite.

La capacità di applicare conoscenza e comprensione sarà acquisita mediante lo sviluppo di esercitazioni pratiche, anche a carattere multidisciplinare, inerenti gli argomenti svolti durante i corsi, completato dallo studio individuale e di gruppo.

Verrà adeguatamente valorizzata la prevista attività di tirocinio presso aziende, laboratori, studi professionali operanti nel settore produttivo e dell'erogazione di servizi privati e pubblici utilizzando la rete di contatti che la Facoltà ha instaurato con il territorio.

La verifica delle conoscenze acquisite ed il conseguente giudizio si baserà principalmente sullo svolgimento di colloqui.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato in ingegneria meccanica magistrale dovrà essere pienamente autonomo nell'individuare soluzioni progettuali anche innovative. La sua autonomia si dovrà manifestare anche nel reperire e gestire le fonti di conoscenza necessarie per la soluzione dei problemi. Esso dovrà avere la capacità di coordinare specialisti di diversa competenza per la gestione di grandi progetti. Esso dovrà possedere una costante propensione verso l'aggiornamento delle conoscenze tecniche sia mediante un continuo contatto con la letteratura di settore che con la frequenza di appropriati seminari e corsi di aggiornamento promossi dagli Ordini professionali e dagli Enti specializzati.

L'autonomia decisionale sarà sviluppata durante lo svolgimento di esercizi ed esercitazioni le quali non saranno pura esecuzione di calcoli o applicazione di formule bensì richiederanno sempre la valutazione di soluzioni in alternativa da valutare tramite le proprie conoscenze teoriche.

La verifica di questa abilità si baserà principalmente sulla valutazione e discussione critica, collettiva ed individuale, degli elaborati prodotti.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Ingegneria meccanica magistrale dovranno saper assumere il coordinamento di attività di progettazione e realizzazione di sistemi meccanici e di impianti di produzione. Dovranno altresì essere in grado di relazionarsi con gruppi di lavoro e di trasmettere in forma chiara le direttive e le azioni necessarie per il conseguimento degli obiettivi di progetto. Dovrà altresì essere capaci di trasmettere e valorizzare i risultati delle proprie attività sia in forma sintetica (schemi e disegni) che mediante la redazione di relazioni e note tecniche. Dovrà essere in grado di relazionarsi anche con specialisti di altri settori industriali.

Le abilità comunicative saranno sviluppate imponendo agli allievi la produzione realistica di rapporti, presentazioni, studi di fattibilità e similari che saranno valutati attraverso colloqui individuali e di gruppo.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato in Ingegneria meccanica magistrale dovrà possedere particolari doti di adattamento all'evoluzione tecnologica nel settore meccanico e alle mutevoli esigenze dei settori produttivi.

Dovrà possedere una elevata sensibilità alle problematiche di sviluppo sostenibile. A tal fine dovrà essere in grado di aggiornare costantemente le proprie conoscenze nell'ambito delle tecniche di progettazione di sistemi meccanici complessi ad elevato rendimento e a basso impatto ambientale, nonché nel campo della produzione e dell'utilizzo di energie rinnovabili.

Il percorso formativo della laurea magistrale in Ingegneria meccanica prevede l'utilizzo di metodologie didattiche che stimolino l'autonomia di apprendimento e nello stesso tempo la capacità di lavorare in gruppo. A tal fine molti insegnamenti prevedono la stesura di elaborati individuali e di gruppo che richiedono l'acquisizione autonoma di conoscenze e la proposizione di soluzioni originali, nonché la propensione a collaborare con esperti di altri settori dell'ingegneria.

La Tesi di Laurea sarà il momento culminante di questo processo formativo.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

L'accesso al CLM in Ingegneria Meccanica è condizionato alla verifica della personale preparazione e al possesso dei requisiti curriculari secondo modalità definite nel Regolamento didattico.

I requisiti curriculari sono:

- possesso di Laurea di cui al DM 509/1999 o DM 270/2004, conseguita presso una Università italiana o titolo equivalente;
- possesso di almeno 36 CFU, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario (Laurea, Laurea Specialistica, Laurea Magistrale, Master Universitari di primo e secondo livello) nei settori scientifico-disciplinari indicati per le attività formative di base previste nella classe delle Lauree in Ingegneria Industriale;
- possesso di almeno 45 CFU, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario (Laurea, Laurea Specialistica, Laurea Magistrale, Master Universitari di primo e secondo livello) nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti previste nella classe delle Lauree in Ingegneria Industriale, negli ambiti disciplinari di "Ingegneria Meccanica", "Ingegneria Elettrica", "Ingegneria Gestionale", "Ingegneria dell'automazione", "Ingegneria biomedica", "Ingegneria energetica", "Ingegneria dei Materiali";
- conoscenza della lingua inglese non inferiore al livello A2 della classificazione CEF (Common European Framework).

Il Regolamento Didattico del corso di studi stabilisce le modalità di verifica della preparazione personale individuale; i requisiti curriculari devono essere posseduti prima di tale verifica.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella discussione di una tesi di laurea sotto il controllo di uno o più relatori, di regola scelti tra i docenti della Facoltà. La tesi di laurea riguarda l'approfondimento e l'analisi in dettaglio di tematiche trattate durante il percorso curricolare oppure lo studio di un argomento di ricerca.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

Il laureato magistrale così formato è una figura capace di sviluppare autonomamente progetti di sistemi meccanici da un punto di vista funzionale, costruttivo ed energetico, la gestione delle macchine industriali in genere.

La figura del laureato magistrale in Ingegneria meccanica è destinato a trovare impiego presso studi professionale, società d'ingegneria, industrie meccaniche ed affini, aziende energetiche ed impiantistiche, industrie per l'automazione, imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione. Oltre che nell'attività industriale di servizio può trovare impiego presso le pubbliche amministrazioni o enti di ricerca. Il laureato dovrà avere conoscenza tale da poter anche scegliere l'attività professionale nel settore dell'ingegneria meccanica.

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

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

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione - (2.6.2.3.2)
- Professori di discipline tecnico-ingegneristiche nella scuola secondaria superiore - (2.6.3.2.3)

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	66	78	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	66 - 78
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	FIS/03 - Fisica della materia ICAR/01 - Idraulica ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/34 - Bioingegneria industriale ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale ING-INF/04 - Automatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica	12	36	12

Totale Attività Affini	12 - 36
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		12	15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	3	9
	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		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	24 - 45
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	102 - 159

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

Le ulteriori attività formative potranno cambiare nei manifesti dei diversi anni, stante la diversa provenienza degli allievi da differenti ordinamenti.

Note relative alle attività caratterizzanti

L'ampio di CFU previsto è tale da permettere in futuro eventuali percorsi curriculari più specifici per l'Ingegneria Meccanica, congruentemente all'ampio spettro culturale che caratterizza detta Laurea.

RAD chiuso il 09/03/2012