

<b>Università</b>	Università degli Studi di Napoli Federico II
<b>Classe</b>	LM-33 - Ingegneria meccanica
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria meccanica per l'energia e l'ambiente <i>modifica di:</i> <i>Ingegneria meccanica per l'energia e l'ambiente (1306731)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Mechanical Engineering for Energy and Environment
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	M65
<b>Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico</b>	20/04/2012
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	29/05/2012
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	29/02/2012
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	01/03/2012
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	11/11/2009 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	www.ingegneria.unina.it; www.ingegneriemeccanica.unina.it
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Ingegneria Industriale
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	9 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomous Vehicle Engineering</li> <li>• Ingegneria meccanica per la progettazione e la produzione</li> </ul>

#### **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)**

La trasformazione dei Corsi di Studio già attivi ai sensi del DM 509/99 presso la Facoltà di Ingegneria nei corrispondenti Corsi di Studio conformi al DM 270/04 risponde alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica. In particolare:

una razionalizzazione dell'offerta formativa della Facoltà che faccia ricorso ad una più generalizzata condivisione di insegnamenti e di risorse didattiche

la limitazione del numero complessivo di insegnamenti previsti dai percorsi curriculari con la riduzione degli insegnamenti impartiti in parallelo in ciascun periodo didattico

un maggiore respiro per le attività di stage/tirocinio e di preparazione della tesi di laurea magistrale

il tutto in stretto collegamento e sinergia con il già effettuato riordino ai sensi del DM 270/04 della laurea in Ingegneria Meccanica presso lo stesso Ateneo. Per il CdLM in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente la revisione del percorso formativo, ispirata ai principi generali sopra richiamati, consente la riduzione del numero complessivo di insegnamenti dai 16 (in media) insegnamenti curriculari (oltre ai crediti a scelta autonoma dello studente) previsti nell'ambito del CdLS in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente ex DM 509/99, ai massimo 12 previsti nella articolazione curriculare dell'istituendo CdLM in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente ex DM 270/04.

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Ai sensi del D.M. 270/04 nella riunione del 13 gennaio 2010 è stata sottoposta al Nucleo di Valutazione la proposta di trasformazione del corso di laurea specialistica INGEGNERIA MECCANICA PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE classe 36/S della Facoltà di Ingegneria in corso di laurea magistrale in INGEGNERIA MECCANICA PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE classe LM-33 per l'a.a. 2010-2011.

Il Nucleo nell'analizzare le schede CINECA-MIUR della sezione RAD, ha tenuto conto in particolare dei seguenti elementi: 1) motivi dell'istituzione di più corsi e di gruppi di affinità, 2) criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270, 3) obiettivi formativi specifici, 4) risultati di apprendimento attesi, 5) conoscenze richieste per l'accesso, 6) sbocchi occupazionali e professionali.

Il Nucleo rileva l'aderenza alle disposizioni normative in merito sia alla corretta progettazione della proposta sia al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa, in particolare apprezza l'evidente sforzo di contrazione degli insegnamenti disciplinari in tutte le proposte della Facoltà di Ingegneria. Pertanto il Nucleo in base a tali elementi di analisi esprime parere favorevole in merito alla proposta di trasformazione.

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

Il contenuto dell'ordinamento della laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente è stato inviato all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli per richiedere il prescritto parere delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni. L'ordinamento è stato oggetto di discussione nella seduta del Consiglio dell'Ordine tenuta in data 11/11/2009, il parere favorevole è stato trasmesso in Facoltà con nota prot. 4089 del 10/12/2009.

Il Consiglio dell'ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli ha espresso parere ampiamente favorevole alla istituzione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente ed al relativo Ordinamento didattico.

Il Consiglio ha rilevato che il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente risulta dalla trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente attivato con il DM 509/99, il cui impianto aveva già ricevuto parere favorevole del Consiglio dell'Ordine.

Il Consiglio ha riconosciuto e positivamente valutato la rispondenza dell'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica, con particolare riferimento ai seguenti obiettivi:

Razionalizzazione dell'offerta formativa della facoltà di Ingegneria attraverso il ricorso ad una più generalizzata condivisione di insegnamenti e di risorse didattiche; Limitazione del numero complessivo di insegnamenti previsti dai percorsi curriculari con la conseguente riduzione degli insegnamenti impartiti in parallelo in ciascun periodo didattico, al fine di assicurare una più efficace assimilazione dei contenuti del Corso e maturazione generale delle capacità professionali dello studente.

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

Si premette che la Laurea Magistrale in questione viene proposta in Classe LM33 per i seguenti motivi:

1) Si fa presente che l'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli Federico II per il prossimo A.A. prevede, tra l'altro, l'attivazione di un corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica (Classe LM-30) in condivisione con l'Università del Sannio che per le attività caratterizzanti si avvale dei SSD dell'Ingegneria Chimica, dell'Ingegneria Elettrica, dell'Ingegneria Energetica e dell'Ingegneria Meccanica.

2) La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente in questione, per le attività caratterizzanti, si avvale dei soli SSD dell'Ingegneria Meccanica ed in particolare di quelli dell'area Energetica-Termomeccanica.

La formazione del laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'energia e l'ambiente è rivolta a coprire le esigenze relative ad una ampia gamma di ruoli cui l'ingegnere industriale viene normalmente chiamato presso le imprese produttrici di beni e/o servizi in relazione alle problematiche sia ambientali sia connesse con la ottimizzazione della produzione, della gestione e dell'utilizzo dell'energia nonché di tutte le tipiche competenze di un Ingegnere Meccanico. Il curriculum di studi dovrà anche consentirgli l'accesso ad ambienti di ricerca impegnati nelle suddette tematiche.

Grazie alla flessibilità che gli deriva dalla formazione ricevuta nel compimento del ciclo precedente, il laureato magistrale in ingegneria meccanica per l'energia e l'ambiente sarà un tecnico in grado di affrontare sia problemi ricorrenti nell'Ingegneria Meccanica in generale sia aspetti specifici di questo settore, quali:

- l'ingegnerizzazione di sistemi di varia complessità per la conversione delle risorse energetiche tradizionali e rinnovabili in forme di energia utilizzabile e per il monitoraggio della loro efficienza e del loro impatto ambientale;

- l'esercizio e la progettazione di macchine motrici ed operatrici, nonché di impianti che realizzano processi termofluidodinamici per applicazioni energetiche ed ambientali;

- la progettazione e la gestione di impianti e processi industriali operanti nei vari comparti della conversione energetica nel rispetto dei vincoli ambientali.

- l'analisi e la certificazione della compatibilità energetico ambientale di impianti industriali e gli eventuali interventi di riqualificazione ambientale.

In tutti i casi sopra elencati il laureato sarà in grado di affrontare le problematiche avanzate dell'analisi e della progettazione di macchine e impianti, e rivestirà quindi un ruolo di fondamentale importanza nel supporto ad esperti impegnati nella progettazione e gestione di sistemi complessi anche fornendo i necessari supporti nella proposizione e conduzione di avanzate attività sperimentali. Sarà inoltre in grado di verificare il rispetto delle normative nella costruzione e nell'esercizio degli impianti nonché di proporre avanzamenti nelle normative nel campo dell'energia e dell'ambiente.

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

Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente dimostrerà capacità di reperire e interpretare criticamente dati, riferiti allo specifico settore di attività, che lo pongano in condizione di determinare giudizi autonomi che si riferiscono, tra l'altro, all'impatto delle soluzioni ingegneristiche proposte nel contesto sociale e fisico-ambientale. Gli insegnamenti caratterizzanti enfatizzano, anche attraverso il ricorso frequente ad esercitazioni individuali e di gruppo, la capacità di selezionare, elaborare ed interpretare dati relativi alle prestazioni operative di sistemi industriali e più specificamente meccanici, esaminandone anche l'impatto sulle variabili che ne influenzano gli indicatori tecnico-economici. Ulteriori attività quali i laboratori e la discussione guidata di gruppo, nonché gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni offrono allo studente ulteriori occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio;

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

Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente dimostrerà di possedere capacità di comunicare correttamente in campo tecnico-scientifico, attraverso la elaborazione e presentazione di rapporti inerenti alle esperienze tecnico-scientifiche maturate nell'ambito del percorso curricolare. Tali attitudini verranno sviluppate, tra l'altro, attraverso un bilanciato ricorso a modalità di accertamento del profitto basate su elaborati scritti e su colloqui orali. La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato, non necessariamente originale ma comunque rappresentativo di un significativo e approfondito lavoro individuale, prodotto dallo studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. La partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio in Italia e all'estero risultano essere strumenti molto utili per lo sviluppo delle abilità comunicative del singolo studente e possono fornire basi importanti per la preparazione della prova finale. Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente possiederà le basi per una corretta lettura e interpretazione della letteratura

scientifica nei settori di pertinenza. Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente sarà, inoltre, in grado di utilizzare l'inglese, oltre l'italiano, e sarà in possesso di adeguate conoscenze relative all'impiego degli strumenti informatici necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

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

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente assicurerà la maturazione di capacità di apprendimento che porranno il Laureato in condizione di acquisire nuove conoscenze e metodologie nel corso dello sviluppo della propria attività professionale, ovvero di affrontare proficuamente percorsi avanzati di formazione universitaria (Master post-laurea, Dottorato di Ricerca) nel campo della Ingegneria Industriale e segnatamente della Ingegneria Meccanica. La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare con i livelli di autonomia attesi per una figura professionale di livello universitario la propria capacità di apprendimento. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori dell'Ingegneria meccanica, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche, stage. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere ed esami di profitto, con modalità di accertamento che bilanciano elaborati scritti e colloqui. Strettamente funzionale alla maturazione di questa abilità è la prova finale, consistente nella predisposizione e nella discussione di una tesi su temi propri degli ambiti disciplinari dell'Ingegneria Meccanica, ma a marcato carattere interdisciplinare e con forte caratterizzazione professionalizzante.

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

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Energia e l'Ambiente sono previsti, in ottemperanza all'art. 6 comma 2 del DM 270/04 e con modalità che verranno definite nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e la verifica obbligatoria dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Detti requisiti prevederanno, tra l'altro, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

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

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella valutazione da parte di una commissione accademica della tesi di laurea magistrale, elaborata dallo studente sotto la guida di uno o più relatori universitari e con la eventuale correlazione di esperti anche esterni all'Università. La tesi riguarda attività di carattere teorico, metodologico, numerico o sperimentale. Potranno concorrere alla preparazione della tesi attività svolte presso laboratori di ricerca esterni all'università, nonché presso aziende e enti italiani e esteri, purché inserite in un percorso formativo guidato dal relatore universitario. Tutori esterni al corpo docente accademico che hanno concorso a seguire il laureando su temi specifici del percorso formativo sviluppato potranno essere invitati alla seduta di laurea in veste di correlatori, senza fare parte della Commissione di esame di laurea magistrale. La relazione scritta e la discussione potranno essere sviluppate in inglese e dovranno dimostrare il lavoro svolto, la padronanza degli argomenti trattati, la maturità acquisita, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione, inclusivo dell'utilizzo efficace di mezzi informatici.

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

Nella classe LM-33 Ingegneria Meccanica sono presenti n. 2 corsi di LM, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente ed il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione.

L'attivazione di due specifici Corso di Laurea Magistrale hanno fondamento nelle seguenti motivazioni:

1. Viene rispecchiata una tipica e tradizionale suddivisione culturale dell'amplissimo mondo delle professioni dell'ingegnere Meccanico che si sostanziano in un percorso Termo-Meccanico ed un Percorso Tecnologico-Impiantistico-Costruttivo. Non a caso i SSD caratterizzanti l'Ingegneria Meccanica vanno dal ING-IND/08 al ING-IND/17;
2. Viene rispecchiata una tradizionale suddivisione già presente in questa Facoltà negli ordinamenti precedenti;
3. Percorsi differenziati sono presenti in quasi tutti gli Atenei e Politecnici Italiani suddividendoli in un percorso Energetico ed un percorso Meccanico. In tal senso è già stato spiegato nella sezione "Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo" perché la Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente viene proposta nelle Classe LM 33.
4. Le figure professionali che si vengono a configurare, sia pure nell'amplissimo solco dell'Ingegneria Meccanica, trovano una specifica configurazione nel mondo del lavoro.

---

---

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

---

**Profilo Generico**

---

**funzione in un contesto di lavoro:**

---

**competenze associate alla funzione:**

---

**sbocchi occupazionali:**

---

**descrizione generica:**

Gli sbocchi occupazionali classici del laureato magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente sono, prima di tutto, come per tutti i laureati Magistrali in Meccanica, l'industria Meccanica in genere nelle sue multiformi estrinsecazioni. In particolare le industrie per la produzione e la gestione di beni e servizi. Inoltre, come tutti i Laureati Magistrali in Ingegneria Meccanica le industrie di costruzione ed esercizio di mezzi di trasporto di qualsivoglia natura, gli enti e le aziende per la produzione e l'esercizio di macchine, impianti e apparecchiature, le costruzioni meccaniche, la capacità di modellazione avanzata, il controllo dei sistemi, le tecnologie avanzate, gli enti di certificazione, le aziende per l'utilizzo a fini applicativi di sistemi meccanici (dalle società di servizio alle aziende per la ricerca sul territorio), le società di ingegneria, la libera professione. Con specifico riferimento alla classificazione ISTAT-ATECO 2007 delle attività produttive, potenziali settori di inserimento professionale sono quelli corrispondenti ad una molteplicità di attività ricomprese nelle sezioni B (Estrazione di Minerali da Cave e Miniere), C (Attività manifatturiere), D (Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata), E (Fornitura di Acqua: Reti, Attività di Gestione dei Rifiuti e Riscaldamento), H (Trasporto e magazzinaggio), J (servizi di informazione e comunicazione), M (Attività professionali scientifiche e tecniche) e P (Istruzione). In particolare si possono segnalare tutti i gruppi da 10 a 33 e relativi sottogruppi della classificazione del cruppo C; del gruppo 35 e relativi sottogruppi del settore D; del gruppo 39 e relativi sottogruppi del settore E; dei gruppi da 39 a 53 e relativi sottogruppi del settore H; 62 e relativi sottogruppi del settore J; dei gruppi da 70 a 74 e relativi sottogruppi del settore M.

---

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

---

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)
  - Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)
  - Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione - (2.6.2.3.2)
- 

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

---

- ingegnere industriale
- 
-

---

---

**Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

---

**Area Generica**

---

**Conoscenza e comprensione**

---

Il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente si propone di formare un laureato magistrale in grado di coprire le esigenze relative ad una ampia gamma di ruoli cui l'ingegnere industriale viene normalmente chiamato presso le imprese produttrici di beni e/o servizi in relazione alle problematiche sia ambientali sia connesse con la ottimizzazione della produzione, della gestione e dell'utilizzo dell'energia. Grazie alla flessibilità che gli deriva dalla formazione ricevuta nel compimento del ciclo precedente, nonché in virtù della approfondita formazione di base dell'ingegneria meccanica, il laureato magistrale in ingegneria meccanica per l'energia e l'ambiente è un tecnico in grado di affrontare problemi singolari e ricorrenti, riguardanti:

l'ingegnerizzazione di manufatti di varia complessità sia connessi alle tematiche ambientali ed energetiche che non;

l'esercizio e la progettazione di macchine motrici ed operatrici, nonché di impianti che utilizzano processi termo-fluidodinamici per applicazioni energetiche e ambientali;

la progettazione e la conduzione di impianti e processi industriali nei vari comparti della produzione energetica del suo sfruttamento connesso al rispetto dell'ambiente e, poi, nei comparti di gestione, controllo e riqualificazione ambientale.

Il laureato in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente (LM) possederà conoscenze relative agli aspetti metodologici ed operativi della matematica e delle altre scienze di base e di quelli propri delle scienze e dell'ingegneria che lo metteranno in condizione di identificare, formulare e risolvere problemi, anche innovativi, propri dell'ingegneria gestionale, utilizzando metodi, tecniche e strumenti adeguati, contribuendo al loro aggiornamento.

Nel seguito si illustrano gli aspetti legati alla conoscenza e comprensione con riferimento alle aree delle attività formative Caratterizzanti e Affini e Integrative.

---

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

---

Il laureato in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente (LM) è in grado di affrontare le problematiche avanzate di progettazione e gestione, lavorando con equipe di esperti impegnati nella progettazione e gestione di sistemi complessi anche fornendo i necessari supporti nella proposizione e conduzione di avanzate attività sperimentali. Egli, ancora, è in grado di applicare le sue conoscenze per verificare il rispetto delle normative nelle tematiche della produzione/costruzione dei manufatti nonché nel campo dell'energia e dell'ambiente e di proporre avanzamenti nelle normative. In ordine alle finalità sopra ricordate, il laureato magistrale viene, anche, preparato a integrare gli strumenti risolutivi di base, provenienti dall'armoniosa formazione matematica e fisico-chimica, con le più avanzate tecniche di modellazione, calcolo e misura, rese disponibili dal progresso delle tecnologie sia informatiche sia strumentali; egli è in grado di svolgere l'attività sopra descritta utilizzando un approccio metodologico che realizzi la razionale composizione dei vincoli e degli obiettivi di natura tecnica con gli imprescindibili aspetti economici del problema, sintetizzando tutto nel fondamentale rispetto della normativa vigente a presidio dell'uomo e dell'ambiente.

Nel seguito si illustrano gli aspetti legati alla capacità di conoscenza e comprensione con riferimento a ciascuna area delle attività formative.

---

**Area delle attività formative Caratterizzanti**

---

**Conoscenza e comprensione**

---

La formazione frontale è organizzata in modo da prevedere un equilibrio tra lezioni teoriche, approfondimenti applicativi ed esercitazioni. Nell'ambito dei singoli corsi di questa area si realizzeranno lavori ed esercitazioni, individuali e/o di gruppo, in modo da stimolare le capacità di comprensione di casi applicativi e di studio, direttamente mutuati da casi aziendali.

Lo sviluppo di tesi di laurea con enti e società pubbliche e/o private consentirà di maturare una mentalità orientata alla risoluzione pratica dei problemi.

---

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

---

L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori (individuali e di gruppo) e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione dei risultati del lavoro svolto. La parte di approfondimento demandata allo studio personale deve focalizzarsi sulla rielaborazione degli argomenti illustrati nelle ore di lezione frontale in modo da acquisire competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi complessi di carattere specificatamente energetico ed ambientale.

---

**Area delle attività affini e integrative**

---

**Conoscenza e comprensione**

---

Nel percorso formativo si propone una vasta offerta di materie integrative relative a diversi settori disciplinari e campi applicativi al fine di favorire una formazione flessibile e versatile che possa essere oggetto di ulteriori approfondimenti anche attraverso lo sviluppo di tesi di laurea su problemi innovativi tipici dell'area dell'ingegneria meccanica. L'obiettivo è quello di fornire strumenti di integrazione di conoscenze al fine di favorire una formazione interdisciplinare che possa consentire maggiori possibilità di sbocchi occupazionali. Le competenze relative alla valutazione di fenomeni non deterministici ed ai metodi di ottimizzazione nonché relative all'integrazione con l'energetica vista da altri punti di vista permettono di completare adeguatamente la formazione specialistica.

---

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

---

Le caratteristiche del potenziale mercato di riferimento per i laureati di questo corso di laurea richiedono particolare flessibilità e capacità di adattamento a contesti applicativi molto differenziati. Per questa ragione nei corsi che fanno riferimento a questa area si punta a fornire un metodo di analisi e di studio che consenta una capacità autonoma di approfondimento su temi innovativi e di avanguardia che facciano riferimenti a diversi campi applicativi. In particolare, le scelte curriculari consentono di valutare l'affidabilità di sistemi complessi, di ottimizzarne le prestazioni e di simularne alcune fisiche di funzionamento mediante modellazione virtuale.

---

---

---

**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 §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	54	84	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	54 - 84
--	---------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ICAR/03 - Ingegneria sanitaria - ambientale ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/19 - Impianti nucleari ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale ING-INF/04 - Automatica MAT/09 - Ricerca operativa SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	30	12

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 30
-------------------------------	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare	CFU min	CFU max
A scelta dello studente	9	18
Per la prova finale	12	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-
	Abilità informatiche e telematiche	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-
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	0	9

<b>Totale Altre Attività</b>	24 - 51
------------------------------	---------

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	90 - 165

**Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**

#### **Note relative alle altre attività**

La scelta di prevedere un numero di CFU eccedente il numero minimo previsto dai Decreti istitutivi delle Classi di Laurea Magistrale (pari a 8) è così motivata:

La consistenza prevista per le attività a scelta autonoma dello studente è ritenuta adeguata alle plausibili aspettative dello studente di poter attingere ad insegnamenti che integrino la propria formazione in senso specialistico attraverso percorsi formativi che siano caratterizzati da adeguata flessibilità e latitudine culturale, secondo la moderna logica degli "electives" di stampo anglosassone.

In sede di definizione dell'offerta formativa la Facoltà predisporrà un quadro coordinato di insegnamenti che siano fruibili da parte dello studente quali attività a scelta autonoma e che soddisfino il requisito di "coerenza con il percorso formativo" esplicitamente richiamato alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del DM 270/2004.

La consistenza di 15 CFU risponde efficacemente alla modularità degli insegnamenti, tipicamente stabilita in 9 ovvero 6 CFU.

#### **Note relative alle attività caratterizzanti**

Si sottolinea che le differenze tra le due Lauree Magistrali in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente e per la Progettazione e la Produzione, evidenti a livello di "Obiettivi formativi", non sono evidenti a livello di ordinamento. Tali differenze si evidenziano in maniera nettissima a livello di Regolamento didattico e quindi di Manifesto degli studi. Infatti in una si farà sostanzialmente ricorso ai settori della Energetica Termomeccanica, tipicamente i settori ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, mentre nell'altra ai settori più tipici della Meccanica rivolta alla Produzione tipicamente i SSD ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17.

Agli SSD caratterizzanti ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, saranno destinati complessivamente da 63 a 81 CFU; agli SSD caratterizzanti ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17 saranno destinati complessivamente da 0 a 9 CFU

RAD chiuso il 14/06/2013