

<b>Università</b>	Politecnico di BARI
<b>Classe</b>	LM-33 - Ingegneria meccanica
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Meccanica <i>modifica di: Ingegneria Meccanica (1331546)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Mechanical Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	LM30-25
<b>Data del DM di accreditamento</b>	15/06/2015
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	16/04/2013
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	23/04/2013
<b>Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione</b>	23/12/2008
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	29/01/2009 -
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.dimeg.poliba.it/index.php/it/didattica">http://www.dimeg.poliba.it/index.php/it/didattica</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>

#### **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.

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

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica è la trasformazione del preesistente ed omonimo corso di laurea specialistica (DM 509/99) e completa la formazione dello studente nell'area disciplinare attivata con la Laurea in Ingegneria Meccanica.

Modifiche sono state apportate rispetto al preesistente corso di laurea specialistica in quanto alcuni approfondimenti, allora presenti, sono stati anticipati nella laurea, come ad esempio quelli relativi alla meccanica del continuo dei solidi, alle misure meccaniche e termiche, ecc.. Il nuovo Corso di Laurea Magistrale è articolato in materie obbligatorie per dare allo studente una più profonda conoscenza delle materie basilari dell'ingegneria meccanica ed in materie a scelta libera secondo il D.M. 270. Sono previsti curriculum a scelta dello studente per una formazione più specifica in settori dell'ingegneria meccanica.

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

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica deriva dalla trasformazione dell'omonimo corso di laurea specialistica. Rispetto al precedente corso di laurea

specialistica sono state privilegiate le discipline caratterizzanti, mentre le discipline di base sono state assunte quale prerequisito ereditato dai corsi di laurea di provenienza. Il corso in esame erogato a Bari condivide un'ossatura comune con il corrispondente erogato a Taranto, ma se ne differenzia sulla base delle differenti domande espresse dalle realtà territoriali. Risultano rispettati i requisiti di docenza in quanto sono presenti ben 13 docenti di ruolo a fronte del numero minimo di 9 docenti determinato in base alla numerosità del corso. Anche la copertura delle discipline caratterizzanti risulta ampiamente soddisfatta. Per quanto concerne le strutture, sebbene esse risultino invariate rispetto all'ordinamento pregresso, la riduzione significativa del numero dei corsi di laurea e dei corsi di laurea magistrale ne assicura una migliore fruizione e un migliore livello di soddisfazione.

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

Nel giorno 29 gennaio 2009 si è svolta la consultazione finale con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni. Sono intervenuti il Delegato del Provveditore Regionale alle OO. PP., il Direttore del Servizio Protezione Civile, i rappresentanti della Confindustria della Puglia, dell'Associazione degli Industriali delle Province di Bari e di Foggia, degli Ordini degli Ingegneri di Bari e Provincia e di Foggia e Provincia. Gli intervenuti hanno espresso valutazione positiva sui criteri seguiti nel processo di adeguamento dei corsi di studio alla nuova normativa. Il Delegato del Provveditore Regionale alle OO. PP. ha sottolineato l'importanza attribuita alla progettazione delle infrastrutture civili nei nuovi ordinamenti; il Direttore del Servizio Protezione Civile ha posto l'accento sulle tematiche relative alla sicurezza ed alla normativa, ben presenti nel nuovo impianto didattico; il rappresentante della Confindustria della Puglia ha condiviso l'impianto generale del settore industriale; i rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri di Bari e Provincia e dell'Associazione degli Industriali della Provincia di Bari hanno espresso soddisfazione per la contemporaneità e la coerenza della progettazione delle lauree triennali e magistrali; il rappresentante dell'Associazione degli Industriali della Provincia di Foggia ha suggerito un'iniziativa didattica incentrata sulle applicazioni dell'Ingegneria nel settore agro-alimentare; il rappresentante dell'Ordine degli Ingegneri di Foggia e Provincia ha auspicato un approfondimento degli aspetti amministrativi nei nuovi percorsi formativi. A conclusione della consultazione, i presenti hanno espresso la convinzione che i nuovi ordinamenti della Facoltà di Ingegneria consentiranno di creare qualificate figure professionali, rispondenti alle esigenze del mercato del lavoro a livello regionale, nazionale ed internazionale, che troveranno facilmente occupazione negli anni futuri.

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

Il corso si propone di creare una figura professionale in possesso di approfondite conoscenze sia nell'ambito delle scienze di base, acquisite durante gli studi precedenti ed in conformità con i criteri di accesso di seguito stabiliti, sia nell'ambito delle scienze proprie dell'Ingegneria Meccanica.

Il laureato magistrale sarà in grado di interpretare, descrivere e risolvere in maniera autonoma ed innovativa problemi complessi di ingegneria meccanica che potrebbero anche richiedere un approccio interdisciplinare. Egli sarà pertanto in grado di operare ai più alti livelli sia nella libera professione sia nelle aziende e nella pubblica amministrazione, anche in ambito europeo, unendo sinergicamente capacità e conoscenze tecnico-ingegneristiche a capacità organizzative e di coordinamento.

In particolare, il laureato potrà essere ben impiegato nei vari reparti aziendali che intervengono nel ciclo di vita di un prodotto, dall'idea alla dismissione, nell'area della Meccanica (ad esempio nel campo aeronautico o automobilistico), dell'Elettromeccanica, dell'Impiantistica Industriale, dell'utilizzo delle fonti Energetiche.

Il corso di studi è strutturato in insegnamenti obbligatori, insegnamenti compresi in curriculum ed insegnamenti a scelta dello studente. Le materie obbligatorie approfondiscono i temi classici della meccanica (Tecnologie di Produzione, Meccanica Applicata alle Macchine, Sistemi Energetici e Macchine, Impianti Meccanici, Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine) oltre a quelle della Rappresentazione tecnica avanzata, della Modellazione.

Lo studente approfondirà ulteriormente alcune di queste tematiche attraverso la scelta autonoma (per circa 30 CFU) di materie comprese in curriculum che gli permetteranno una preparazione specifica, ad esempio nel campo aeronautico, dell'energia, della produzione e dei veicoli.

Tutte le attività formative consentiranno allo studente di:

- saper compiere progettazione meccanica avanzata, dimensionamento e verifica degli organi di macchine, attraverso la conoscenza delle metodologie di calcolo strutturale avanzato sia di tipo analitico che numerico, della resistenza dei materiali nelle diverse condizioni di esercizio, delle relative metodologie di analisi sperimentale, dei software di disegno e di modellazione solida;
- saper compiere progettazione termo-fluidodinamica nel campo delle macchine a fluido e dei sistemi energetici, attraverso la conoscenza dei metodi di calcolo numerici ed analitici;
- saper progettare e gestire impianti di produzione di energia sia tradizionali sia avanzati;
- saper affrontare le problematiche connesse con i criteri di base ed avanzati di progettazione, controllo e gestione degli apparati produttivi; saper progettare

l'ingegnerizzazione di pezzi da produrre e la messa a punto del ciclo produttivo, attraverso la conoscenza delle tecnologie di produzione tradizionali e innovative, delle modalità e degli strumenti di controllo e gestione degli impianti industriali, dei software di simulazione.

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

I laureati magistrali meccanici devono avere la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarre conclusioni. I laureati magistrali devono inoltre avere la capacità di indagare l'applicazione di nuove tecnologie nel settore dell'ingegneria meccanica.

L'impostazione didattica 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 e la capacità di elaborazione autonoma.

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

I laureati magistrali devono saper operare efficacemente come leader di un progetto e di un gruppo che può essere composto da persone competenti in diverse discipline e di differenti livelli. Inoltre il laureato magistrale deve saper lavorare e comunicare efficacemente in una varietà di contesti sia nazionali sia internazionali.

L'impostazione didattica prevede, nelle attività progettuali connesse alla singola materia e nel lavoro di tesi, applicazioni e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati del lavoro svolto.

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

Il laureato magistrale deve possedere una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse sia con l'innovazione tecnologica (in particolare nel campo della produzione industriale e della progettazione meccanica) sia con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, delle problematiche del rischio e del cambiamento. Infine il laureato magistrale deve essere consapevole della necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita ed avere la capacità di impegnarsi. Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo. Tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. Altri strumenti utili al conseguimento di queste abilità sono la tesi di laurea che prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove e l'eventuale tirocinio svolto in laboratorio o in un contesto produttivo industriale.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

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

- Conoscenza della lingua inglese a livello B1 definito dal Consiglio d'Europa.

I laureati in possesso di titolo di laurea, per iscriversi al corso di laurea magistrale in ingegneria meccanica, devono aver acquisito almeno 36 CFU nel seguente insieme di SSD:

- MAT/03 Geometria,
- MAT/05 Analisi matematica,
- MAT/07 Fisica matematica,
- CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie,
- FIS/01 Fisica sperimentale;

-MAT/08 Analisi numerica;  
-MAT/09 Ricerca operativa;  
-ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni;  
-FIS/03 Fisica della materia  
almeno 48 CFU nel seguente insieme di SSD:  
-ING-IND/08 Macchine a fluido,  
-ING-IND/09 Sistemi energetici,  
-ING-IND/10 Fisica tecnica industriale,  
-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 produzione,  
-ING-IND/17 Impianti industriali meccanici;  
ed almeno 12 CFU nel seguente insieme di SSD:  
-ING/IND/02 Costruzioni e impianti navali e marini,  
-ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali,  
-ING-IND/06 Fluidodinamica,  
-ING-IND/31 Elettrotecnica,  
-ING-IND/34 Bioingegneria industriale,  
-ING-INF/07 Misure Elettriche ed elettroniche,  
-ICAR/01 Idraulica,  
-ICAR/08 Scienza delle costruzioni.

E' prevista una verifica della preparazione personale per l'accesso alla laurea magistrale in ingegneria meccanica. Le modalità di svolgimento della verifica sono riportate nel Regolamento Didattico del corso di studio.

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

Stesura e discussione di un elaborato originale di natura teorica, sperimentale o progettuale, atto ad evidenziare la sicura conoscenza della materia trattata, la capacità comunicativa e l'autonomo contributo del candidato. L'elaborato viene svolto sotto la guida di uno o più relatori, a seguito di un periodo di tirocinio, che potrà essere svolto anche in azienda.

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

Il Politecnico istituisce il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica nelle sedi di Bari ( I Facoltà) e Taranto ( II Facoltà). Come è noto nel territorio di Taranto è insediato il polo più importante della siderurgia italiana, mentre il tessuto industriale di Bari è fortemente orientato verso l'industria meccanica, con la presenza di Getrag, Bosch ed altri.

Per questo motivo la domanda dei due territori, per quanto riguarda gli studenti, il settore industriale, le Amministrazioni Pubbliche, è diversa, seppur interessando la stessa area meccanica.

I Corsi di Laurea Magistrali erogati a Bari e Taranto hanno quindi un'ossatura comune, ma si differenziano per rispondere meglio alle richieste del mercato del lavoro privilegiandone il contesto.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati****Laureato Magistrale in Ingegneria Meccanica****funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati Magistrali Meccanici dovranno avere la funzione di risolvere i problemi dell'Ingegneria Meccanica anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti.

Sapranno analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione quali ad esempio le nuove fonti energetiche, le tecnologie aeronautiche innovative, le nuove tecnologie e processi di produzione, i nuovi materiali, le nuove tecniche di analisi e progettazione meccanica, le nuove tecniche di indagine sperimentale.

Saranno in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi, quali ad esempio l'analisi agli elementi finiti e la simulazione dinamica di sistemi meccanici complessi ovvero utilizzare strumentazione e metodi sperimentali acquisiti nei diversi laboratori.

Saranno in grado di risolvere problemi di ingegneria meccanica che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando una varietà di metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione, riconoscendo anche l'importanza di vincoli e implicazioni non tecniche [economiche, di sicurezza, ambientali].

I laureati del secondo ciclo dovranno avere infine la funzione di integrare le conoscenze provenienti da diversi settori grazie ad una profonda comprensione delle tecniche applicabili e delle loro limitazioni.

Tutte le attività formative previste, tesi e tirocini compresi, consentiranno all'Ingegnere Magistrale di:

- saper compiere progettazione meccanica avanzata, dimensionamento e verifica degli organi di macchine, attraverso la conoscenza delle metodologie di calcolo strutturale avanzato sia di tipo analitico che numerico, della resistenza dei materiali nelle diverse condizioni di esercizio, delle metodologie di analisi sperimentale, dei software di disegno e di modellazione solida;
- saper compiere progettazione termo-fluidodinamica nel campo delle macchine a fluido e dei sistemi energetici, attraverso la conoscenza dei metodi di calcolo numerici ed analitici;
- saper progettare e gestire impianti di produzione di energia sia tradizionali sia avanzati;
- saper affrontare e risolvere le problematiche connesse con i criteri di base ed avanzati di progettazione, di controllo e gestione degli apparati produttivi; saper progettare l'ingegnerizzazione dei prodotti, la messa a punto del ciclo produttivo attraverso la conoscenza delle tecnologie di produzione tradizionali e innovative, delle modalità e degli strumenti di controllo e gestione degli impianti industriali, dei software di simulazione.

**competenze associate alla funzione:**

I laureati Magistrali Ingegneri Meccanici dovranno acquisire conoscenza e comprensione approfondite dei principi del settore dell'ingegneria meccanica. In particolare dovranno:

1. conoscere l'articolazione e l'interazione dei diversi componenti dei sistemi meccanici, e dei processi operativi ad essi collegati, come la progettazione, la produzione di impianti e sistemi meccanici complessi;
2. conoscere tutti gli aspetti relativi all'analisi e alla misura delle grandezze termiche e meccaniche, con particolare riferimento alle applicazioni nelle macchine e negli impianti.

**sbocchi occupazionali:**

I laureati magistrali in Ingegneria Meccanica 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 aeronautiche, imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, di linee e reparti di produzione, di sistemi complessi.

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

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)
- Ingegneri aerospaziali e astronautici - (2.2.1.1.3)
- Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)

**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**

I laureati magistrali ingegneri meccanici dovranno acquisire conoscenza e comprensione approfondite dei principi del settore dell'ingegneria meccanica. In particolare dovranno:

- conoscere l'articolazione e l'interazione dei diversi componenti dei sistemi meccanici, e dei processi operativi ad essi collegati, ossia la progettazione e la produzione di impianti e sistemi meccanici complessi;
- conoscere tutti gli aspetti relativi all'analisi e alla misura delle grandezze termiche e meccaniche, con particolare riferimento alle applicazioni alle macchine ed agli impianti.

Il processo di apprendimento avverrà attraverso la frequenza di lezioni teoriche, esercitazioni, seminari e laboratori specialistici, nei quali sarà richiesta l'interazione attiva con apparecchiature scientifiche e simulatori di sistema.

Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, un momento importante per acquisire una consapevolezza critica degli ultimi sviluppi nel settore è costituito dall'elaborazione della tesi finale, nel corso della quale è richiesto di sviluppare un elaborato originale, di natura teorica, sperimentale o progettuale, attinente alla materia trattata. I tirocini costituiscono un'altra occasione per verificare la capacità di comprensione dello studente.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I laureati magistrali meccanici devono avere la capacità di risolvere problemi dell'Ingegneria Meccanica anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti.

Sapranno analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione, quali ad esempio le nuove fonti energetiche, le nuove tecnologie di produzione, i nuovi materiali, le nuove tecniche di analisi e progettazione meccanica e quelle di indagine sperimentale.

Saranno in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi, quali ad esempio l'analisi agli elementi finiti e la simulazione dinamica di sistemi meccanici complessi, e di utilizzare strumentazione e metodi sperimentali acquisiti nei diversi laboratori e previsti nei curricula del corso di studi.

Saranno in grado di risolvere problemi di ingegneria meccanica che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando una varietà di metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione, riconoscendo anche l'importanza di vincoli e implicazioni non tecniche (economiche, di sicurezza e ambientali).

I laureati del secondo ciclo dovranno avere infine la capacità di integrare le conoscenze provenienti da diversi settori e possedere una profonda comprensione delle tecniche applicabili e delle loro limitazioni.

**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/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine 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>		54		

**Totale Attività Caratterizzanti**

54 - 84

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ING-IND/02 - Costruzioni e impianti navali e marini ING-IND/04 - Costruzioni e strutture aerospaziali ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/07 - Propulsione aerospaziale ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale 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	12	36	12

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 36
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		9	18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	3	6
	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	6

<b>Totale Altre Attività</b>	24 - 48
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	90 - 168

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

(ING-IND/15 )

ING-IND/15( ing. aerospaziale): Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica per quanto concerne l'ambito di Ingegneria Aerospaziale sono relativi alle tematiche del Disegno e metodi dell'ingegneria Industriale( ING-IND/15. Gli argomenti propri del SSD ING-IND/15 possono solo completare la formazione come materie affini ed integrative, ma non come caratterizzanti.

### Note relative alle altre attività

Il massimo di CFU risultante per le Altre attività è somma dei massimi dei rispettivi ambiti disciplinari. In nessun caso essi saranno adottati tutti insieme.

### Note relative alle attività caratterizzanti