

**Scuola Politecnica**  
**Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica**  
**Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica**

---

*(ai sensi del D.M. 22 ottobre 2004 n.270 e del D.R. n. 3972 dell'11.11.2014)*

**Giusta delibera del Consiglio Interclasse dei Corsi di Studio Ingegneria Meccanica del 5 Novembre 2015**

**Classe di appartenenza: LM-33 - Ingegneria Meccanica**

**Sede didattica: Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica**

## **ARTICOLO 1**

### **Definizioni**

Ai sensi del presente o si intende:

- a) per Scuola, la Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo;
- b) per Regolamento Generale sull'Autonomia, il Regolamento recante le norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Regolamento Didattico di Ateneo, il Regolamento emanato dall'Università, ai sensi del D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270, con D.R. n. 3972/2014 dell'11 novembre 2014;
- d) per Corso di Laurea (CdLM), il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica;
- e) per titolo di studio, la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica;
- f) per Settori Scientifico-Disciplinari (SSD), i raggruppamenti di discipline di cui al D.M. del 4 ottobre 2000 pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 249 del 24 ottobre 2000 e successive modifiche;
- g) per ambito disciplinare, un insieme di Settori Scientifico-Disciplinari culturalmente e professionalmente affini, definito dai DD.MM. del 16 marzo 2007;
- h) per Credito Formativo Universitario (CFU), il numero intero che misura il volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze e abilità nelle attività formative previste dagli Ordinamenti Didattici del Corso di Laurea;
- i) per obiettivi formativi, l'insieme di conoscenze, abilità e competenze, in termini di risultati attesi, che caratterizzano il profilo culturale e professionale al conseguimento delle quali il Corso di Laurea è finalizzato;
- j) per Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale, l'insieme delle norme che regolano i *curricula* del Corso di Laurea Magistrale;
- k) per attività formativa, ogni attività organizzata o prevista dall'Università al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti, con riferimento, tra l'altro, ai corsi di insegnamento, ai seminari, alle esercitazioni pratiche o di laboratorio, alle attività didattiche a piccoli gruppi, al tutorato, all'orientamento, ai tirocini, ai progetti, alle tesi, alle attività di studio individuale e di autoapprendimento;
- l) per *curriculum*, l'insieme delle attività formative universitarie ed extrauniversitarie specificate nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea al fine del conseguimento del relativo titolo;
- m) per CICS, il Consiglio Interclasse dei Corsi di Laurea in Ingegneria Meccanica.

## **ARTICOLO 2**

### **Articolazione e Obiettivi Formativi Specifici del Corso di Laurea**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica è uno dei più consolidati nel panorama italiano essendo presente nell'offerta formativa dell'Università di Palermo sin dal 1931.

L'ingegneria meccanica è una delle branche dell'Ingegneria Industriale con maggiore tradizione culturale ed ampiezza di respiro. I CdLM in Ingegneria Meccanica hanno l'obiettivo di formare figure professionali in grado di assumere posizioni di responsabilità nello svolgimento di funzioni molto diversificate, quali:

- la progettazione di componenti, macchine e processi dal punto di vista concettuale, costruttivo, funzionale, energetico;
- la progettazione di impianti, sistemi e processi industriali, dal punto di vista funzionale, energetico ed economico;
- la gestione di macchine, impianti, sistemi e processi;
- la conduzione di attività di ricerca e sviluppo sia dal punto di vista teorico che da quello sperimentale.

Generalmente tali funzioni sono svolte dall'ingegnere meccanico in Aziende, Enti Pubblici o Privati o in veste di libero professionista.

In coerenza con quanto esposto, il percorso formativo proposto dal CdLM in Ingegneria Meccanica di Palermo prevede alcune discipline finalizzate al consolidamento della preparazione scientifica di base e allo sviluppo della capacità di interfacciarsi con specialisti di aree diverse, in particolare matematica, statistica, elettronica ed automatica, e diverse discipline aventi come oggetto i tre ambiti principali dell'Ingegneria Meccanica: la *progettazione*, la *produzione/gestione* ed il *funzionamento* dei manufatti e dei processi in campo meccanico.

In particolare, nelle discipline caratterizzanti il CdLM vengono affrontate:

- le problematiche del "design" di organi meccanici di macchine ed impianti, della caratterizzazione meccanica di materiali tradizionali ed innovativi, dell'analisi delle tensioni e delle misure non intrusive, per quanto attiene alla progettazione;
- le problematiche delle lavorazioni e dei trattamenti anche termici di materiali metallici, plastici e compositi, della organizzazione della produzione industriale e del controllo di qualità, per quanto attiene alla produzione/gestione;
- le problematiche della combustione continua e non, come nei motori a combustione interna, degli impianti cogenerativi e per il risparmio energetico che impiegano macchine a fluido compressibile, della gestione degli impianti frigoriferi e delle relative macchine volumetriche operatrici, per quanto attiene al funzionamento.

Il conseguimento del titolo di laurea Magistrale consente la partecipazione ad un corso di Dottorato di Ricerca e/o ad un corso di Master di II livello.

Per maggiori informazioni consultare la Scheda Unica Annuale (SUA-CdLM) al link:

<http://www.universitaly.it/index.php/scheda/sua/24168>

Il CdLM non presenta *curricula* o orientamenti.

Ogni anno, entro la data del 31 ottobre, gli studenti in corso possono presentare al CICS una domanda di piano di studi individuale, allegando i programmi delle materie non previste nel Manifesto degli Studi del CdLM ed evidenziando la coerenza del piano di studi nel suo complesso.

Il CICS delibera in merito dopo avere valutato la pertinenza dei piani di studio con gli obiettivi formativi del CdLM. Dovranno essere in ogni caso rispettati i seguenti vincoli:

- il numero totale dei CFU relativi agli insegnamenti che si chiede di inserire nel piano di studi deve essere non inferiore al numero totale dei CFU relativi agli insegnamenti che si chiede di eliminare;
- il piano individuale, nel suo complesso, deve restare coerente con quanto prescritto dal D.M. n. 270 e successive modifiche per quanto riguarda il numero di CFU minimi da svolgere per le varie aree disciplinari.

È in ogni caso opportuno che, per ogni insegnamento che si chiede di rimuovere, se ne introduca un altro relativo allo stesso SSD o a settore affine.

Nell'Allegato 1 è riportata una tabella con le informazioni principali relative a ciascun insegnamento. Informazioni più dettagliate si trovano nelle schede di trasparenza riportate nel Manifesto degli Studi accessibile attraverso il seguente link:

<http://offweb.unipa.it/offweb/public/corso/visualizzaCurriculum.seam?oidCurriculum=15790&paginaProvenienza=ricercaSemplice&cid=7606>

Per quanto attiene alla partecipazione degli allievi ai programmi di mobilità studentesca internazionale, lo studente è tenuto a sottoporre all'approvazione preliminare del CICS il piano delle attività formative che intende svolgere all'estero. Il CICS approverà il piano presentato dettagliando gli insegnamenti che verranno riconosciuti al termine del programma, i CFU relativi e l'indicazione degli insegnamenti stranieri dai quali saranno tradotti i voti dei corrispondenti insegnamenti del piano di studi dello studente. Al termine del periodo di permanenza all'estero, il riconoscimento del periodo di studio effettuato è deliberato dal CICS sulla base di idonea documentazione comprovante le caratteristiche degli insegnamenti superati (numero di ECTS, voto conseguito nella scala di Grades ECTS). A tal proposito, la scala di conversione utilizzata sarà la seguente:

ECTS grade	Ing. Meccanica UNIPA
A	30
B	28
C	25
D	22
E	20
F	<18

Le tipologie del riconoscimento possono anche riguardare le attività per la preparazione della prova finale prevista per il conseguimento del titolo di studio, che, in questo caso, prevede l'individuazione di un correlatore straniero.

### **ARTICOLO 3**

#### **Accesso al Corso di Laurea**

Per l'ammissione al CdLM occorre essere in possesso della laurea, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo nelle forme previste dal Regolamento Didattico di Ateneo, insieme a requisiti curriculari ed una preparazione personale adeguata.

I requisiti curriculari necessari per l'accesso al corso sono definiti nel Regolamento di accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica disponibile sul sito web del CICS oltre che sul sito di Ateneo nella sezione relativa all'accesso alle Lauree Magistrali.

I requisiti sono fissati in termini di classe di laurea di provenienza e numero minimo di CFU in alcuni SSD già acquisiti all'atto dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

I requisiti di accesso e gli eventuali crediti formativi aggiuntivi, da acquisire prima dell'iscrizione, sono valutati dal CICS.

La verifica dell'adeguatezza della preparazione personale del singolo studente è effettuata secondo specifiche modalità descritte in dettaglio nel già citato Regolamento di accesso alla Laurea Magistrale.

In Allegato 6 è riportato il Regolamento di accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica insieme alla scheda che riassume i requisiti di ammissione.

I criteri adottati dal CICS per il riconoscimento dei crediti conseguiti dagli studenti in altri Corsi di Laurea Magistrale sono i seguenti:

- congruità dei settori disciplinari e dei contenuti dei corsi in cui lo studente ha maturato i crediti;

- per quanto riguarda il riconoscimento di attività formative non corrispondenti a insegnamenti e per le quali non sia previsto il riferimento a un settore disciplinare, la Commissione Domande Studenti valuterà, caso per caso, il contenuto delle attività formative e la loro coerenza con gli obiettivi del CdLM.

L'anno di iscrizione è deliberato dal CICS.

#### **ARTICOLO 4**

##### **Calendario delle Attività Didattiche**

L'anno accademico inizia il primo di ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo. Le indicazioni specifiche sull'attività didattica del CdLM saranno indicate nel Calendario Didattico che viene approvato ogni anno dal Consiglio della Scuola Politecnica, prima dell'inizio di ogni anno accademico, e pubblicato sul sito della Scuola e su quello del CdLM.

#### **ARTICOLO 5**

##### **Tipologie delle Attività Didattiche Adottate**

L'attività didattica è svolta principalmente secondo le seguenti forme: lezioni, esercitazioni (in aula o in laboratorio), seminari, sviluppo di progetti e di casi di studio da parte degli studenti o di gruppi di studenti. Altre forme di attività didattica sono: ricevimento studenti, assistenza per tutorato e orientamento, visite tecniche, verifiche in itinere e finali, tesi, stage, tirocinio professionalizzante, partecipazione a Conferenze e a viaggi di studio, partecipazione alla mobilità studentesca internazionale (Progetto Erasmus, ecc..).

Il CICS elabora annualmente il programma delle attività didattiche definendo l'articolazione degli insegnamenti in semestri, nonché individuando le ipotesi di copertura degli insegnamenti e delle diverse attività formative. Segnala, inoltre, al Dipartimento le eventuali scoperture.

La corrispondenza tra CFU e ore per le diverse attività didattiche segue quanto previsto per i Corsi di Ingegneria della Scuola Politecnica e nello specifico vale quanto segue:

- n.7 ore di lezione per 1 CFU
- n.12 ore di esercitazione per 1 CFU
- n.20 ore di laboratorio per 1 CFU

#### **ARTICOLO 6**

##### **Altre Attività Formative**

Il conseguimento dei 6 CFU previsti per le attività formative di cui all'Art. 10, comma 5, lettera d) del D.M. 270/2004 può avvenire attraverso:

- a) Tirocini di formazione e orientamento
- b) Abilità informatiche e telematiche
- c) Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

##### a) Tirocini di formazione e orientamento

Il conseguimento dei CFU riguardanti i tirocini formativi e di orientamento si ottiene con un giudizio d'idoneità espresso dal CICS sull'esito del progetto di tirocinio presentato dallo studente e preventivamente approvato dal Consiglio stesso, così come previsto dal Regolamento di Ateneo relativo a tirocini e stage formativi. Per avere assegnato il tirocinio, lo studente deve avere sostenuto almeno il 70% dei crediti relativi al primo anno (42 CFU).

I tirocini sono disciplinati dal Regolamento di Ateneo n. 323 del 28 gennaio 2014 a cui si rimanda. [http://www.unipa.it/amministrazione/area2/set17/.content/documenti\\_Aziende\\_download\\_azienda/REGOLAMENTO-TIROCINI-2014.pdf](http://www.unipa.it/amministrazione/area2/set17/.content/documenti_Aziende_download_azienda/REGOLAMENTO-TIROCINI-2014.pdf)

##### b) Abilità informatiche e telematiche

Potranno essere accreditati sino a 3 CFU per abilità informatiche conseguite con la frequenza ed il superamento di una verifica finale di corsi organizzati da enti pubblici o privati riconosciuti, a condizione che tale frequenza sia preventivamente autorizzata dal Consiglio.

L'acquisizione di altre abilità informatiche, telematiche o relazionali potrà dar luogo all'accREDITAMENTO di Crediti Formativi Universitari nella misura di 1 CFU per ogni 25 ore di impegno documentato, con verifica finale, a condizione che la frequenza dei relativi corsi sia preventivamente autorizzata dal Consiglio.

c) Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

Potranno essere riconosciuti CFU sino ad un massimo di 3 per la frequenza documentata di corsi professionalizzanti eventualmente attivati dal CICS o attivati da altri Corsi di Laurea (in quest'ultimo caso previa approvazione dal parte del Consiglio).

La partecipazione a seminari e workshop organizzati dal CdLM, dalla Scuola Politecnica o da enti pubblici o privati ed organizzazioni studentesche, potrà essere riconosciuta nella misura di 1 CFU per ogni 25 ore di attività documentata, per un massimo di 3 CFU e a condizione che, a conclusione delle attività, sia prevista una prova finale di verifica il cui superamento sia attestato da un docente.

Qualsiasi altra attività volta ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, ovvero volta ad agevolare le scelte professionali, autonomamente scelta dallo studente, potrà dar luogo all'accREDITAMENTO di Crediti Formativi Universitari nella misura di 1 CFU per ogni 25 ore di impegno documentato, purché l'attività svolta sia coerente con il progetto formativo del CdLM ed a condizione che lo svolgimento di tali attività sia preventivamente autorizzata dal Consiglio e si concluda con una verifica finale.

## **ARTICOLO 7**

### **Attività a Scelta dello Studente**

Lo studente, a partire dal II anno, può fare richiesta di inserimento nel piano di studi di insegnamenti scelti fra quelli contenuti nel Manifesto degli Studi dei Corsi di Laurea dell'Ateneo di Palermo, diversi da quello di appartenenza, o di altri Atenei italiani e stranieri.

La richiesta di inserimento degli insegnamenti "a scelta dello studente" deve avvenire entro il 31 ottobre di ciascun anno per le materie del primo semestre ed entro il 28 febbraio per le materie del secondo semestre. L'approvazione della richiesta da parte del CICS, o con un provvedimento del Coordinatore da portare a ratifica nella prima seduta utile del Consiglio, deve avvenire entro e non oltre i trenta giorni successivi alla richiesta stessa.

Gli studenti iscritti al CdLM possono inserire, tra le materie "a scelta dello studente", gli insegnamenti contenuti nei Manifesti di Corsi di Laurea della Scuola Politecnica o di altre Scuole dell'Ateneo, con preventiva autorizzazione sia del CICS in Ingegneria Meccanica sia del Consiglio di Corso di Laurea di riferimento della materia scelta. Quest'ultimo dovrà tenere conto che, per ciascun anno accademico, il numero massimo di autorizzazioni concedibili è pari al 50% dei posti programmati nell'anno.

Nel caso in cui la scelta dello studente dovesse avvenire nell'ambito di un progetto di cooperazione europea (Socrates/Erasmus, Tempus, Comenius, Università Italo-Francese, ecc.) dovranno essere applicate le norme e le procedure previste per lo specifico progetto di scambio universitario prescelto. L'inserimento di attività a scelta nell'ambito di progetti di cooperazione e il riconoscimento dei relativi CFU viene sottoposto al CICS che delibera sulla richiesta dello studente. Per quanto non espressamente indicato, si fa riferimento alla delibera del S.A. del 16 dicembre 2014 n.29.

## **ARTICOLO 8**

### **Riconoscimento di Conoscenze e Abilità Professionali Certificate**

Il CICS può riconoscere conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso. In tal caso, l'interessato presenta al CICS domanda di riconoscimento e i crediti sono assegnati a giudizio insindacabile del CICS sulla base della congruità e aderenza al percorso formativo e agli obiettivi formativi del CdLM.

Si fa presente che in conformità con l'Art. 11, comma 5 del Regolamento Didattico di Ateneo, il CICS può riconoscere tali crediti formativi fino ad un massimo di 12 CFU complessivi nell'arco della formazione universitaria di primo e secondo livello.

## **ARTICOLO 9**

### **Propedeuticità**

Non sono prescritte propedeuticità, nel senso che lo studente può sostenere un qualunque esame senza che ne debba avere già sostenuto altri. Tuttavia, nella tabella dell'Allegato 1, per ciascun insegnamento, sono indicati gli eventuali insegnamenti o argomenti che costituiscono le conoscenze pregresse che il CICS indica come necessarie perché lo studente possa seguire ciascun corso con il massimo profitto.

## **ARTICOLO 10**

### **Coerenza tra i CFU e gli Obiettivi Formativi Specifici**

Ogni docente è tenuto a svolgere le attività dell'insegnamento che gli è stato affidato seguendo un programma coerente con gli obiettivi formativi specifici dell'insegnamento riportati nella tabella dell'Allegato 1.

## **ARTICOLO 11**

### **Modalità di Verifica del Profitto e Sessioni d'Esame**

Le modalità di valutazione adottate per ciascun insegnamento sono riportate nella relativa scheda di trasparenza e riassunte nell'Allegato 1. La Commissione Gestione di Assicurazione della Qualità, anche sulla base delle indicazioni della Commissione Paritetica Docenti-Studenti della Scuola Politecnica, valuta la congruenza di tali modalità con gli obiettivi di apprendimento attesi e la capacità di distinguere i livelli di raggiungimento dei suddetti risultati.

La verifica del profitto può essere effettuata tramite una prova finale scritta o una prova scritta seguita da una prova orale o soltanto tramite una prova orale. Per gli insegnamenti che prevedono lo svolgimento di un progetto o l'analisi di un caso di studio, sono generalmente previste, durante l'anno, esposizioni del lavoro svolto e un'esposizione finale dell'elaborato, che concorrono al giudizio finale. Lo stesso dicasi per le eventuali prove in itinere svolte durante il corso. Per gli studenti part-time, le modalità di esame sono le medesime previste per gli allievi full-time e il calendario delle prove è quello stabilito dal Calendario Didattico della Scuola Politecnica annualmente approvato.

Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione del proprio elaborato, dopo la correzione, secondo modalità stabilite dal Docente, che è comunque tenuto alla conservazione dell'elaborato sino all'appello successivo o sino a quando lo stesso mantiene la sua validità ai fini della formulazione del giudizio finale.

Per le prove di verifica dell'apprendimento, le Commissioni sono costituite da almeno due componenti, di cui uno è il docente titolare del corso con funzioni di Presidente. La Commissione è nominata dal Coordinatore del CICS con apposito provvedimento. La Commissione si intende automaticamente rinnovata in assenza di espliciti provvedimenti. All'atto della nomina della Commissione, sono anche nominati i docenti supplenti. La sostituzione è comunicata dal Presidente

della Commissione al Coordinatore del CICS. L'indisponibilità del titolare del corso è comunicata dallo stesso al Coordinatore del CICS, che provvede a nominare una nuova Commissione.

## **ARTICOLO 12**

### **Docenti del Corso di Laurea**

Nell'Allegato 2 è riportato l'elenco dei docenti titolari di insegnamenti e dei docenti di riferimento inseriti nella SUA.

## **ARTICOLO 13**

### **Attività di Ricerca**

L'attività di ricerca, come ben noto, influisce significativamente sulla qualità della didattica, soprattutto in una laurea di secondo livello. Nell'Allegato 3 sono riportati, sinteticamente, i temi di ricerca e gli insegnamenti o contenuti didattici ai quali sono maggiormente correlati.

## **ARTICOLO 14**

### **Modalità Organizzative delle Attività Formative per gli Studenti Impegnati a Tempo Parziale**

Per gli studenti che hanno optato per l'iscrizione a tempo parziale (ex Art. 25 del Regolamento Didattico di Ateneo) sarà reso disponibile tutto il materiale didattico necessario per sostenere le prove di verifica previste per ciascun insegnamento. Il percorso formativo di tali studenti è, fatte salve le peculiarità dell'iscrizione, ivi comprese l'accesso alle prove di verifica, il medesimo degli altri studenti.

## **ARTICOLO 15**

### **Prova Finale**

Ai sensi dell'Art. 29, comma 2 del Regolamento Didattico di Ateneo, lo studente per il conseguimento della laurea deve sostenere una prova finale. In coerenza con gli obiettivi formativi del CdLM, la prova finale ha lo scopo di accertare le capacità dello studente di operare una sintesi o un approfondimento di tematiche inerenti il CdLM.

La prova finale prevede lo svolgimento di una tesi che ha per oggetto un'analisi critica di risultati ottenuti da altri autori attraverso una rielaborazione dei metodi e un'approfondita discussione dei risultati, oppure la proposta di modelli innovativi di approccio a un problema, sia di carattere teorico che sperimentale. Rientrano in tale tipologia anche le tesi progettuali, in cui la progettazione di un'attrezzatura, di un processo, di un impianto, di un servizio, di un sistema gestionale-economico-organizzativo, è condotta con elevato livello di dettaglio, anche se l'elaborato finale non si configura come progetto esecutivo.

L'elaborato, o parte di esso, può essere svolto anche presso altre istituzioni e aziende, pubbliche o private, italiane o straniere, accreditate dall'Ateneo di Palermo.

Per essere ammesso alla prova finale, lo studente deve avere acquisito, almeno 20 giorni lavorativi prima della data fissata per la sessione di laurea, tutti i crediti formativi previsti dall'Ordinamento Didattico del CdLM, ad eccezione dei CFU assegnati alla prova finale.

Almeno 3 mesi prima della presumibile sessione di laurea, lo studente deve sottoporre l'argomento dell'elaborato, concordato con un docente (professore o ricercatore) che svolge la funzione di relatore, all'approvazione del CICS. Il relatore può avvalersi dell'ausilio di altro professore, ricercatore, professore a contratto, assegnista di ricerca, dottorando o esperto esterno, che assume la funzione di correlatore.

La Commissione giudicatrice della prova finale è nominata dal Coordinatore del CICS ed è composta da 9 componenti effettivi tra professori, di ruolo o fuori ruolo, e ricercatori. Il punteggio massimo esprimibile da ciascun componente della Commissione, in caso di giudizio positivo da parte di un controrelatore, è pari a 11. È invece pari a 8 se non è stata richiesta dal relatore l'attivazione della procedura con controrelatore o in caso di giudizio negativo della stessa. Il punteggio attribuito all'elaborato è la media dei punteggi espressi da ciascun componente.

Per ulteriori dettagli si rimanda al “Regolamento Esame di Laurea Magistrale” emanato con D.R. 3709/2014 (Allegato 4).

## **ARTICOLO 16**

### **Conseguimento della Laurea**

La laurea si consegue con l’acquisizione di almeno 120 CFU, indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all’Università e con il superamento della prova finale. Il voto di laurea è espresso in centodecimi, con un massimo di 110/110 e l’eventuale lode. Esso è calcolato sulla base della media dei voti riportati negli esami previsti dal CdLM e della valutazione della prova finale. Il voto di laurea è arrotondato all’intero più vicino. In caso di pieni voti (110/110) la Commissione può concedere la lode. La proposta può essere formulata da uno dei membri della Commissione e deve essere deliberata all’unanimità. La lode può essere concessa agli studenti la cui votazione iniziale non sia inferiore a 102/110. Per tesi di particolare rilevanza scientifica e/o applicativa, il relatore può chiedere la menzione. Per ulteriori dettagli si rimanda al già citato “Regolamento Esame di Laurea Magistrale” (Allegato 4).

## **ARTICOLO 17**

### **Titolo di Studio**

Al termine del ciclo di studi e con il superamento della prova finale si consegue il titolo di Dottore Magistrale in Ingegneria Meccanica. La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica fa capo alla Classe LM-33 (Ingegneria Meccanica) che consente di sostenere l’Esame di Stato per l’abilitazione professionale alla Sezione A dell’Albo (Ingegneri) nel Settore “Ingegneria Industriale”.

## **ARTICOLO 18**

### **Supplemento al Diploma – *Diploma Supplement***

L’Ateneo rilascia gratuitamente, a richiesta dell’interessato, come supplemento dell’attestazione del titolo di studio conseguito, un certificato in lingua italiana e inglese che riporta, secondo modelli conformi a quelli adottati dai paesi europei, le principali indicazioni relative al *curriculum* specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo (Art. 31, comma 2 del Regolamento Didattico di Ateneo).

## **ARTICOLO 19**

### **Commissione Paritetica Docenti-Studenti**

Il CdLM partecipa alla composizione della Commissione Paritetica Docenti-Studenti della Scuola con un componente Docente (professore o ricercatore, escluso il Coordinatore del CICS) e con un componente studente. La scelta dei componenti suddetti avviene su proposta del Coordinatore e apposita deliberazione del CICS.

La Commissione verifica che siano rispettate le attività didattiche previste dall’Ordinamento Didattico, dal Regolamento Didattico di Ateneo e dal Calendario Didattico. In particolare, in relazione alle attività di CdLM, la Commissione Paritetica esercita le seguenti funzioni:

- a. Analisi e proposte su efficacia dei risultati di apprendimento attesi in relazione alle funzioni e competenze di riferimento (coerenza tra le attività formative programmate e gli specifici obiettivi formativi programmati).
- b. Analisi e proposte su qualificazione dei docenti, metodi di trasmissione della conoscenza e delle abilità, materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al potenziale raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato.
- c. Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi.
- d. Analisi e proposte sulla completezza e sull’efficacia del Riesame e dei conseguenti interventi di miglioramento.

- e. Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti.
- f. Analisi e proposte sull'effettiva disponibilità e correttezza delle informazioni fornite nelle parti pubbliche della SUA-CdLM.

## **ARTICOLO 20**

### **Commissione Gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Laurea**

In seno al CdLM è istituita la Commissione Gestione di Assicurazione della Qualità del CdLM. La Commissione, nominata dal CICS, è composta dal Coordinatore del CICS, che svolgerà le funzioni di Coordinatore della Commissione, due docenti del CdLM, una unità di personale tecnico-amministrativo e uno studente. Il CICS, sulla base delle candidature presentate dai Docenti che afferiscono al CdLM, eleggerà i due componenti docenti. L'unità di personale Tecnico-Amministrativo è scelta dal CICS, su proposta del Coordinatore, fra coloro che prestano il loro servizio a favore del CdLM. Lo studente è scelto fra i rappresentanti degli studenti in seno al CICS e non può coincidere con lo studente componente di una Commissione Paritetica Docenti-Studenti. La Commissione ha il compito di elaborare il Rapporto Annuale di Riesame (RAR) del CdLM, consistente nella verifica e valutazione degli interventi mirati al miglioramento del CdLM.

## **ARTICOLO 21**

### **Valutazione dell'Attività Didattica**

L'indagine sull'opinione degli studenti sulla didattica è attiva dal 1999 e prevede la valutazione, da parte degli studenti frequentanti ciascun insegnamento, del docente, della logistica e dell'organizzazione della didattica, nonché dell'interesse degli argomenti trattati. L'indagine è condotta mediante una procedura informatica di compilazione di un questionario accessibile dal portale studenti del sito web di Ateneo. I risultati dell'indagine sono riportati nella tabella allegata alla SUA di ogni anno. Il coordinatore analizza annualmente i risultati delle valutazioni dell'opinione dei docenti sulla didattica e ne cura la diffusione presso il CICS.

## **ARTICOLO 22**

### **Tutorato**

L'attività di tutoraggio è svolta dai docenti tutor del CICS in relazione alle esigenze degli studenti durante il loro percorso formativo. Essa riguarda, principalmente, gli aspetti di *customer satisfaction*, i tirocini e gli stage, i periodi all'estero, le tesi in azienda. Il Coordinatore e il Segretario del CdLM sono i punti di riferimento per ogni altro chiarimento: scelta dell'orientamento, decisione relativa agli insegnamenti a scelta dello studente, riconoscimento di crediti formativi per attività professionalizzanti, passaggio da altri Corsi di Laurea. I nominativi e i contatti dei docenti tutor sono riportati nell'Allegato 2.

## **ARTICOLO 23**

### **Aggiornamento e Modifica del Regolamento**

Il CICS assicura la periodica revisione del presente Regolamento, entro 30 giorni dall'inizio di ogni anno accademico, per le parti relative agli Allegati. Il Regolamento, approvato dal CICS, entra immediatamente in vigore, e può essere modificato su proposta di almeno un quinto dei componenti del CICS.

Il Regolamento e le successive modifiche e integrazioni, sono rese disponibili sul sito web della Scuola Politecnica e su quello del CdLM.

## **ARTICOLO 24**

### **Riferimenti**

I riferimenti delle strutture e dei referenti riconducibili al CICS sono riportati nell'Allegato 5.

# ALLEGATO 1

## Informazioni sugli insegnamenti

INSEGNAMENTO	SSD	MODALITÀ DI ESAME	SAPERI CONSIGLIATI
<b>COMPLEMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA</b>	ING-IND/16	Prova orale	Scienza delle costruzioni, Tecnologia Meccanica
Il corso è finalizzato a conferire allo studente un complesso di conoscenze sui processi di formatura dei metalli, con particolare riferimento ai metodi di analisi degli stessi ed alla presentazione delle tecnologie maggiormente innovative.			
<b>MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA</b>	ING-IND/08	Prova scritta Prova orale facoltativa	Macchine, Fisica tecnica
Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze di base sul modo di funzionare dei motori alternativi a combustione interna, unitamente al modo di impiego di questo tipo di propulsore alla trazione terrestre ed alla propulsione aerea. Sarà quindi in grado di destreggiarsi nella scelta del motore più indicato per svolgere un determinato impiego, ed avrà gli elementi per prevederne le prestazioni di massima in termini di servizio reso e di rendimento conseguito.			
<b>COMPLEMENTI DI COSTRUZIONE DI MACCHINE</b>	ING-IND/14	Prova Orale, Discussione dei programmi informatici sviluppati durante le esercitazioni	Scienza delle costruzioni Costruzione di macchine
Il corso si propone di formare lo studente affinché sia in grado di analizzare e comprendere le problematiche di sollecitazione e resistenza di materiali, componenti e strutture meccaniche, di applicare le metodologie di calcolo e progetto di componenti e strutture meccaniche attualmente disponibili, di comprendere ed apprendere le innovazioni teoriche e pratiche del settore della costruzione di macchine.			
<b>GESTIONE DELL'ENERGIA</b>	ING-IND/10	Prova orale	Fisica Tecnica
La conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi relativi a problematiche di gestione dell'energia e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi pratici che si possono presentare sul campo.			
<b>SIMULAZIONE NUMERICA PER L'INGEGNERIA MECCANICA</b>	ING-IND/14	Prova Orale, Presentazione di una raccolta di esercitazioni assegnate durante il corso.	Laurea in Ingegneria Meccanica
Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie pratiche per analizzare, risolvere e ottimizzare problemi tipici della progettazione con l'ausilio di			

metodi numerici. Sarà in grado di analizzare i risultati delle simulazioni condotte e di affinare modelli numerici al fine di ottenere risultati accurati.

INSEGNAMENTO	SSD	MODALITÀ DI ESAME	SAPERI CONSIGLIATI
<b>CONTROLLO DI QUALITA' E MANUTENZIONE</b>	ING-IND/17	Prova scritta Prova orale	Analisi Matematica
<p>Con tale corso ci si propone di fornire allo studente le conoscenze relative al controllo di qualità, sia in ambito industriale che dei servizi. Egli sarà quindi in grado sia di applicare, per l'implementazione del controllo, le metodologie più adatte ai diversi casi specifici, sia di individuare le azioni atte al miglioramento della qualità stessa. Nel campo dell'affidabilità e della manutenzione, lo studente sarà in grado sia di individuare la politica di manutenzione più adatta al raggiungimento di prefissati obiettivi, per esempio, la massimizzazione vincolata della disponibilità, sia di risolvere un albero dei guasti con caratterizzazione del Top Event</p>			
<b>ELETTRONICA</b>	ING-INF/01	Prova scritta Prova orale facoltativa	Analisi Matematica, Fisica Geometria
<p>Teoria e circuiti di base: Introduzione ai sistemi elettronici. Approccio "topdown". Teoremi di Thevenin, Norton e Miller.</p> <p>Generatori Controllati: Nozioni sulla serie e la trasformata di Fourier. Circuiti a singola costante di tempo. Nozioni sui dispositivi: modelli comportamentali. Diodo ideale. Analisi grafica e numerica di circuiti con diodi. Diodi Zener. Ponte a diodi. Circuiti limitatori. Transistore bipolare e MOS e loro applicazione come dispositivi per amplificazione e commutazione. Amplificatori: rappresentazione come rete a due porte, unidirezionalità. Amplificatore di tensione, corrente, transimpedenza, transconduttanza. Polarizzazione, dinamica, risposta in frequenza. Diagrammi di Bode di circuiti del primo ordine. Retroazione negativa: proprietà della retroazione negativa. Configurazioni di riferimento: serie-parallelo, serie-serie, parallelo-serie, parallelo-parallelo. Amplificatore operazionale: operazionale ideale. Massa virtuale. Configurazione invertente e non-invertente, sommatore, derivatore, integratore e filtro. Condizioni di non idealità degli amplificatori operazionali: impedenze d'ingresso e d'uscita, correnti e tensioni di offset, slew-rate, limiti in frequenza.. Esempi applicativi.Circuiti digitali: introduzione all'elettronica dei sistemi logici, famiglie logiche e loro proprietà (interfacciamento, tempistiche e potenza dissipata). Elementi di aritmetica binaria: operazioni elementari, codici fondamentali (Gray, BCD, ASCII). Algebra booleana, teoremi del consenso e di De Morgan. Tabelle di verità e funzioni logiche fondamentali (NOT,AND, NAND, OR, NOR, XOR). Invertitore ideale e reale. Parametri caratteristici: ritardo, potenza dissipata, fanout, fan-in. Porte logiche NAND e NOR. Circuiti combinatori e circuiti sequenziali (latch, flip-flop, registri). Memorie a semiconduttore: ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH, SRAM, DRAM, CAM. Dispositivi logici programmabili (PLA, FPGA architettura e programmazione). Convertitori analogico-digitali: teorema del campionamento. Comparatore. Trigger di Schmidt. Convertitori D/A a resistori pesati e a scala. Convertitori A/D flash, a conteggio e ad approssimazioni successive. Elettronica di Potenza: Alimentatori. Convertitori DC/DC (Buck, Boost e Buckboost, Flyback).</p>			
<b>TERMOTECNICA</b>	ING-IND/10	Prova orale	Fisica Tecnica Termofluidodinamica applicata
<p>Obiettivo del modulo è quello di approfondire lo studio della Termotecnica applicata ai processi energetici e di metodologie di calcolo di progetto per la caratterizzazione del funzionamento di apparecchi di scambio termico, di caldaie e di forni industriali.</p> <p>Scopo del corso, oltre allo studio della teoria, è l'acquisizione di una certa familiarità con le varie tecniche di calcolo. A ciò tendono le esercitazioni, alle quali si raccomanda di aggiungere lo svolgimento di esercizi anche con l'aiuto dei testi consigliati.</p>			

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>SSD</b>	<b>MODALITÀ DI ESAME</b>	<b>SAPERI CONSIGLIATI</b>
<b>SISTEMI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DI GRANDEZZE MECCANICHE</b>	ING-IND/12	Prova orale	Misure meccaniche e termiche
<p>Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito capacità di comprensione, conoscenze e metodologie per applicare e risolvere in maniera efficace problematiche di misura di grandezze meccaniche e termiche, anche ricorrendo alla progettazione di sistemi di acquisizione ed elaborazione di grandezze di misura meccaniche e termiche mediante l'impiego di computer e software dedicati realizzati sulla base di pacchetti SW commerciali. Sarà capace di formulare e di risolvere problemi in aree nuove ed emergenti dell'ingegneria proponendo soluzioni specifiche per l'approccio a problemi di misura non convenzionali, con abilità decisionali ed interpretative concernenti la scelta di tecniche di calcolo, semplificazione di problemi, analisi di dati sperimentali finalizzate alla progettazione meccanica ed al controllo di processi industriali</p>			
<b>FONDAMENTI DI AUTOMATICA</b>	ING-INF/04	Prova Scritta Prova Orale	
<p>Gli obiettivi del corso sono quelli dello studio dei sistemi reali mediante un approccio basato su di un modello matematico del sistema stesso. Tale modello viene utilizzato sia per valutare il comportamento dinamico e a regime mediante simulazione su PC in ambiente software dedicato, usualmente l'ambiente Matlab-Simulink, sia per definire e valutare importanti aspetti del comportamento del sistema reale stesso a partire dalla definizione e dallo studio di certe proprietà del modello, fra le quali rivestono fondamentale interesse la stabilità, il comportamento a regime permanente e quello transitorio. Il modello matematico viene anche utilizzato per la progettazione di un controllore da associare al sistema reale in modo che l'intero sistema sia in grado di conseguire prefissate prestazioni.</p>			
<b>GESTIONE DELLA PRODUZIONE</b>	ING-IND/17	Prova scritta ed esame orale  Prova scritta in itinere facoltativa	Statistica Economia
<p>Il corso si propone di fornire un approccio metodologico e gli strumenti decisionali per la soluzione di problemi tipici della gestione delle attività produttive con particolare riferimento alle attività di pianificazione, controllo e distribuzione. Nel definire le attività gestionali vengono presi in considerazione obiettivi di carattere economico e quelli relativi alla capacità produttiva ed alla sincronizzazione delle fasi della produzione per soddisfare le richieste del mercato.</p> <p>Tali problemi si affrontano alla luce delle più recenti innovazioni nelle tecnologie di produzione in cui si richiede, nel momento gestionale una visione integrata tra prodotto, processo e sistema di produzione. Il corso è strutturato in tre moduli: il primo, di carattere introduttivo, si propone di presentare alcuni casi di studio di sistemi produttivi al fine di comprenderne i meccanismi di funzionamento; il secondo è dedicato allo studio analitico dei sistemi di produzione; il terzo affronta il tema della gestione dei materiali; il quarto è dedicato all'area della programmazione e controllo della produzione.</p>			
<b>MECCANICA DEI MATERIALI COMPOSITI E CERAMICI</b>	ING-IND/14	Prova Orale	Scienza delle costruzioni  Costruzione di macchine
<p>Il corso si propone di formare lo studente affinché sia in grado di risolvere le problematiche legate alla progettazione strutturale con materiali compositi, applicando le metodologie di calcolo e progetto attualmente disponibili e tenendo conto delle innovazioni teoriche e pratiche del settore materiali compositi.</p>			

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>SSD</b>	<b>MODALITÀ DI ESAME</b>	<b>SAPERI CONSIGLIATI</b>
<b>TECNICA DEL FREDDO</b>	ING-IND/10	Prova Orale	Fisica Tecnica
Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie adeguate per la progettazione degli impianti frigoriferi. Sarà in grado di valutare criticamente i risultati dei calcoli eseguiti, al fine di individuare la scelta ottimale dell'impianto frigorifero, in funzione della specifica applicazione. Lo studente sarà in grado di svolgere attività di consulenza al fine di indirizzare le scelte impiantistiche nel settore del freddo, in modo corretto da un punto di vista energetico ed ambientale.			
<b>DINAMICA E CONTROLLO DEI SISTEMI MECCANICI</b>	ING-IND/13	Prova orale	Analisi Matematica, Fisica Fondamenti di Meccanica Applicata
Il corso si pone come scopo quello di fornire, oltre alle leggi generali che governano la meccanica delle vibrazioni, i metodi classici di analisi dei sistemi vibranti, ad uno o più gradi di libertà oppure continui, allo scopo di poter affrontare problemi di vario tipo riguardanti l'isolamento, il controllo e la misura delle vibrazioni, nonché l'analisi delle condizioni di risonanza e di quelle critiche per la stabilità generale dei sistemi meccanici. Viene anche dato spazio all'apprendimento delle problematiche relative alle velocità critiche flessionali e torsionali delle macchine, ai fenomeni di stick-slip, al comportamento dinamico in presenza di caratteristiche meccaniche non-lineari, dovute ad esempio a smorzamento coulombiano o isteretico, o ad azioni fluidodinamiche. Si forniscono anche i metodi classici di studio dei sistemi di regolazione, diretti o retroazionati. Per ciascun argomento, viene privilegiato l'aspetto applicativo, allo scopo di mettere in grado l'Allievo di poter risolvere autonomamente i diversi problemi che gli si potranno presentare nel futuro.			
<b>ANALISI SPERIMENTALE DELLE TENSIONI</b>	ING-IND/14	Prova orale	Scienza delle costruzioni Costruzione di macchine
Al termine del corso lo studente sarà in grado di scegliere criticamente il metodo di analisi sperimentale delle tensioni da utilizzare in relazione alla specifica applicazione.			
<b>FLUIDODINAMICA APPLICATA</b>	ICAR/01	Prova orale	
Acquisire le metodologie fondamentali di analisi dei problemi di verifica meccanica inerenti fluidi incomprimibili			
<b>PROGETTAZIONE DI PROCESSO</b>	ING-IND/16	Prova orale	Tecnologia Meccanica, Simulazione numerica per l'ingegneria meccanica
Fornire agli allievi gli strumenti necessari alla progettazione dei processi di formatura tramite simulazione numerica basata sull'analisi agli elementi finiti. Evidenziare l'influenza delle scelte progettuali sulle caratteristiche dei componenti finiti.			

<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>SSD</b>	<b>MODALITÀ DI ESAME</b>	<b>SAPERI CONSIGLIATI</b>
<b>SALDATURE E CONTROLLI NON DISTRUTTIVI</b>	ING-IND/16	Prova orale	Tecnologia Meccanica Costruzione di macchine
Lo studente al termine del corso avrà conoscenze sulle diverse tematiche di saldatura e di controlli non distruttivi di maggiore impiego e sulla genesi dei difetti.			
<b>PROGETTAZIONE INDUSTRIALE E TECNICHE CAD</b>	ING-IND/15	Prova Orale Presentazione di un progetto	Disegno Assistito da Calcolatore
Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito:  - capacità di modellazione solida e di superfici attraverso l'utilizzo di software commerciali dedicati come ad esempio Rhinoceros, SolidWorks, Pro/Engineer;  - capacità di comprensione, conoscenze e metodologie per analizzare e risolvere problemi di progettazione e sviluppo prodotto, di progettazione concettuale innovativa, di selezione dei concetti e di gestione dei progetti e per riflettere sulle responsabilità sociali ed etiche collegate alla progettazione e sviluppo prodotto. Lo studente sarà in grado di svolgere la funzione di consulente dell'imprenditore, al fine di mettere a punto procedure strutturate per la progettazione e sviluppo prodotto.			
<b>CIM E DIGITAL MANUFACTURING</b>	ING-IND/16	Prova Pratica  Prova Orale	Tecnologia Meccanica  Applicazioni di informatica
Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie pratiche per lo sviluppo e la simulazione delle lavorazioni.  Sarà in grado di analizzare risultati di simulazioni condotte e di ottimizzare i parametri operativi al fine di ottenere risultati più performanti.  Lo studente sarà in grado di svolgere la funzione di analisi dei sistemi produttivi, al fine di mettere a punto procedure per l'ottimizzazione dell'integrazione degli stessi			

## ALLEGATO 2

### Docenti titolari di insegnamenti

Docente	Insegnamento	Docenti di riferimento
MICARI Fabrizio	COMPLEMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA	X
PIPITONE EMILIANO	MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA	
PETRUCCI Giovanni	COMPLEMENTI DI COSTRUZIONE DI MACCHINE	X
PIACENTINO Antonio	GESTIONE DELL'ENERGIA	X
PANTANO Antonio	SIMULAZIONE NUMERICA PER L'INGEGNERIA MECCANICA	X
PASSANNANTI GIANFRANCO	CONTROLLO DI QUALITA' E MANUTENZIONE	
LIVRERI PATRIZIA	ELETTRONICA	
LA ROCCA VINCENZO	TERMOTECNICA	
D'ACQUISTO LEONARDO	SISTEMI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DI GRANDEZZE MECCANICHE	
D'IPPOLITO FILIPPO	FONDAMENTI DI AUTOMATICA	
LA SCALIA GIADA MARIA	GESTIONE DELLA PRODUZIONE	
ZUCCARELLO BERNARDO	MECCANICA DEI MATERIALI COMPOSITI E CERAMICI	X
PANNO DOMENICO	TECNICA DEL FREDDO	
SORGE FRANCESCO	DINAMICA E CONTROLLO DEI SISTEMI MECCANICI	
PITARRESI GIUSEPPE	ANALISI SPERIMENTALE DELLE TENSIONI	

ARICO' COSTANZA	FLUIDODINAMICA APPLICATA	
BUFFA GIANLUCA	PROGETTAZIONE DI PROCESSO	
MASNATA Attilio	SALDATURE E CONTROLLI NON DISTRUTTIVI	X
NIGRELLI VINCENZO	PROGETTAZIONE INDUSTRIALE E TECNICHE CAD	
LO VALVO ERNESTO	CIM E DIGITAL MANUFACTURING	

#### Docenti tutor

<b>Docenti tutor</b>	<b>Telefono</b>	<b>Mail</b>
Antonio PIACENTINO	09123861952	<a href="mailto:antonio.piacentino@unipa.it">antonio.piacentino@unipa.it</a>
Emiliano PIPITONE	09123897280	<a href="mailto:emiliano.pipitone@unipa.it">emiliano.pipitone@unipa.it</a>
Giuseppe PITARRESI	09123897281	<a href="mailto:giuseppe.pitarresi@unipa.it">giuseppe.pitarresi@unipa.it</a>
Domenico PANNO	09123861939	<a href="mailto:domenico.panno@unipa.it">domenico.panno@unipa.it</a>

## ALLEGATO 3

### Temi di ricerca

ARGOMENTO DIDATTICO	TEMI DI RICERCA
COMPLEMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lavorazioni manifatturiere per asportazione di truciolo e deformazione plastica.</li><li>➤ Ottimizzazione di processo.</li><li>➤ Processi di lavorazione innovativi e sostenibili.</li></ul>
CONTROLLO DI QUALITA' E MANUTENZIONE	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Carte di controllo dinamiche</li><li>➤ Procedure innovative nel collaudo d'accettazione</li><li>➤ Ottimizzazione della manutenzione in sistemi complessi</li></ul>
MOTORI A C.I.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Rilevamento, al banco prova, della potenza e del consumo specifico di motori termici ad Accensione Comandata (AC).</li><li>➤ Studio di miscele innovative di combustibili liquidi e gassosi per motori termici AC.</li><li>➤ Studio approfondito del processo di combustione e del fenomeno della detonazione in motori termici AC.</li></ul>
SIMULAZIONE NUMERICA PER L'INGEGNERIA MECCANICA	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Metodo degli elementi finiti</li><li>➤ Metodo degli elementi di contorno</li><li>➤ Metodo delle differenze finite</li><li>➤ Applicazione della simulazione numerica alla progettazione meccanica</li></ul>
PROGETTAZIONE INDUSTRIALE E TECNICHE CAD	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Metodologie di (ri)progettazione</li><li>➤ Sviluppo ed ottimizzazione di tecniche di ricostruzione 3D con sistemi di reverse engineering.</li><li>➤ Implementazione di modelli per la prototipazione virtuale in ambito industriale, dei beni culturali biomedico</li><li>➤ Sviluppo di metodi e tecniche per l'ottimizzazione di forma, proprietà e topologia</li><li>➤ Progettazione per l'additive manufacturing</li></ul>
GESTIONE DELLA PRODUZIONE	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Classificazione dei sistemi produttivi</li><li>➤ Analisi di performance dei sistemi produttivi</li><li>➤ Analisi economica</li><li>➤ Metodi di gestione delle scorte</li><li>➤ Risoluzione di problemi di scheduling</li></ul>

<p>CIM E DIGITAL MANUFACTURING</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Integrazione e sviluppo di sistemi CAD/CAM</li> <li>➤ Sviluppo di Controlli numerici Open Source</li> <li>➤ Nesting tridimensionale nelle operazioni di Additive Manufacturing</li> </ul>
<p>SISTEMI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DI GRANDEZZE MECCANICHE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Misure di deformazione con estensimetria elettrica e ottica</li> <li>➤ Applicazioni innovative per l'analisi termografica</li> <li>➤ Sviluppo di sensori di temperatura con tecnologia FBG</li> </ul>
<p>TECNOLOGIA DELLA SALDATURA E CONTROLLI NON DISTRUTTIVI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Riconoscimento automatico tipologia difetti in saldatura</li> <li>➤ Caratterizzazione meccanica della zona fusa e termicamente alterata</li> <li>➤ Sviluppo sistemi numerici di propagazione delle onde ultrasonore</li> </ul>
<p>MECCANICA DEI MATERIALI COMPOSITI E CERAMICI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sviluppo di nuovi materiali compositi , ceramici ed ibridi</li> <li>➤ Analisi ed ottimizzazione di giunzioni innovative composito-composito e composito-metallo</li> <li>➤ Sviluppo di bio-compositi a matrice termoplastica e termoindurente facenti uso di fibre naturali rinnovabili</li> <li>➤ Implementazione di metodi meccanici di analisi di TR in laminati compositi</li> </ul>
<p>FLUIDODINAMICA APPLICATA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Studio sperimentale e numerico delle onde meccaniche</li> <li>➤ Stime di energia da moto ondoso</li> <li>➤ Studio di dispositivi di accumulo di energia da moto ondoso</li> <li>➤ Studio di dispositivi per l'abbattimento di energia da moto ondoso</li> <li>➤ Modellazione numerica e fisica (sperimentale) di correnti a superficie libera</li> </ul>

# ALLEGATO 4

## Regolamento prova finale

### CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA

#### REGOLAMENTO ESAME DI LAUREA MAGISTRALE

(ai sensi della Delibera del Senato Accademico del 06/11/2012, approvato con delibera del CCS in Ingegneria Meccanica del 12.02.2013, modificato con delibera del CCS in Ingegneria Meccanica del 23.05.2014 ed emanato con D.R. 3709/2014)

#### **Art.1 - Modalità di svolgimento dell'esame di Laurea Magistrale**

Ai sensi dell'Art. 29, comma 2 del Regolamento Didattico di Ateneo, lo studente per il conseguimento della laurea deve sostenere una prova finale. Essa consisterà nella discussione di fronte alla Commissione di Laurea Magistrale di un elaborato aventi le caratteristiche descritte nel successivo articolo 3.

La prova finale si svolge nel corso di ogni anno accademico secondo quanto stabilito nel Calendario Didattico annuale della Struttura didattica competente in merito.

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito, almeno 20 giorni lavorativi prima della data fissata per la sessione di laurea, tutti i crediti formativi previsti dall'ordinamento didattico del corso di studi ad eccezione dei CFU assegnati alla prova finale.

#### **Art.2 - Modalità di accesso alla prova finale**

Su invito del Coordinatore del CCS, i docenti afferenti al Corso di Laurea Magistrale, entro 30 giorni dall'inizio dell'anno accademico, comunicano al Presidente temi per lo svolgimento della tesi per i quali si propongono come relatori. Il Coordinatore rende pubblico l'elenco mediante pubblicazione sul sito web del Corso di Studio. Nel corso dell'anno potranno essere assegnati, in accordo o su sollecitazione degli studenti, temi diversi da quelli contenuti nell'elenco.

Lo studente che intende svolgere la Tesi di Laurea deve richiederla a un docente, anche a contratto, appartenente al Consiglio di Corso di Studio di iscrizione dello studente afferente al Corso di Laurea Magistrale o di un insegnamento scelto dallo studente all'interno della sessione "a scelta dello studente". Tale docente assume la funzione di relatore. La richiesta di assegnazione della tesi deve essere presentata al CCS **almeno 3 mesi** prima della sessione di Laurea Magistrale cui lo studenti intende partecipare. Nel caso in cui il relatore cessi dal servizio, il Coordinatore del CCS provvede alla sua sostituzione, sentiti il Dipartimento di riferimento e lo studente.

Il relatore è tenuto a partecipare alla discussione della tesi in seduta di laurea. In caso di impedimenti, è tenuto a darne tempestiva comunicazione al Preside ( Coordinatore di CCS), che provvederà a nominare un sostituto.»

Il relatore può avvalersi dell'ausilio di altro professore, ricercatore, professore a contratto, assegnista di ricerca, dottorando o esperto esterno, che assume la funzione di correlatore.

#### **Art.3 - Caratteristiche della tesi di laurea**

La prova finale prevede lo svolgimento di una tesi che riguarda un'analisi critica di risultati ottenuti da altri autori, attraverso una rielaborazione dei metodi e un'approfondita discussione dei risultati, oppure la proposta di modelli innovativi di approccio a un problema, sia di carattere teorico che sperimentale. Rientrano in tale tipologia anche le tesi progettuali, in cui la progettazione di un componente meccanico, di un'attrezzatura, di un processo, di un impianto, di un servizio, è condotta con elevato livello di dettaglio, anche se l'elaborato finale non si configura come progetto esecutivo.

La tesi deve contenere un breve sommario (2-3 pagine) nel quale sia chiaramente individuato l'oggetto specifico del lavoro e il tema di carattere generale nel quale si inserisce, le modalità con le quali si è proceduto ed i risultati raggiunti.

L'elaborato dovrà essere scritto in carattere Times New Roman, 12 punti con interlinea 1,5 e 2 cm di margine ai bordi superiore, inferiore e destro e 3,5 cm al bordo sinistro. L'elaborato, comprensivo di tabelle, grafici, figure e bibliografia, non dovrà superare le 100 cartelle. Per l'esposizione dello stesso alla Commissione di Laurea Magistrale il candidato

dispone di un tempo massimo di 15 minuti più 5 minuti per la discussione con la Commissione e potrà utilizzare un massimo di 30 slides in Power Point.

Sarà compito del Presidente della Commissione di Laurea Magistrale o di un suo delegato avvertire il candidato dell'imminente scadenza del tempo a sua disposizione ed interrompere la stessa trascorso tale tempo. L'esposizione deve privilegiare gli aspetti specifici trattati ed i risultati conseguiti, riducendo il più possibile (2-3 minuti e 2-3 slide) il loro inquadramento nell'ambito della tematica generale.

L'elaborato, o parte di esso, può essere svolto anche presso altre istituzioni e aziende, pubbliche o private, italiane o straniere, accreditate dall'Ateneo di Palermo.

#### **Art.4 - Commissione di Laurea Magistrale**

Ai sensi del vigente Regolamento didattico di Ateneo, le Commissioni giudicatrici della prova finale, abilitate al conferimento della Laurea Magistrale dal Coordinatore del CCS e sono composte da 9 componenti effettivi tra Professori, di ruolo o fuori ruolo, e Ricercatori.

Il provvedimento di nomina della Commissione dovrà prevedere, oltre ai componenti effettivi, anche 3 componenti supplenti.

I componenti effettivi, eventualmente indisponibili alla partecipazione alla seduta di laurea, devono comunicare per iscritto al Presidente del CCS, le motivazioni della loro assenza almeno 48 ore prima dell'inizio della seduta, al fine di consentire la convocazione dei componenti supplenti.

Le funzioni di Presidente alla Commissione sono svolte dal Coordinatore del CCS o da un suo delegato.

Possono altresì far parte della Commissione, in soprannumero e limitatamente alla discussione degli elaborati di cui sono correlatori, anche professori a contratto ed esperti esterni.

#### **Art.5 - Determinazione del voto di Laurea Magistrale**

La votazione iniziale (di ammissione alla prova finale) si ottiene come somma dei seguenti valori:

- media pesata dei voti in trentesimi conseguiti negli esami, con peso i CFU assegnati all'insegnamento, ed espressa in cento decimi e dovranno essere considerati anche i voti in trentesimi conseguiti in discipline, eventualmente inserite in esubero, rispetto a quelle previste dal piano di studi dello studente, nella forma di "corsi liberi".
- Un punteggio massimo di 3 punti nella misura di 0,5 punti per ciascuna lode.

La Commissione dispone inoltre dei seguenti punteggi aggiuntivi:

- un punto da assegnare al laureando che abbia maturato esperienze all'estero nell'ambito dei programmi comunitari (Erasmus, Socrates, ecc.) o nella veste di visiting students, a condizione che lo studente abbia conseguito, nell'ambito dei suddetti programmi, almeno 15 CFU, o abbia conseguito attestati e/o diplomi di frequenza presso istituzioni straniere riconosciute dalla Facoltà, o nell'ambito delle attività previste dal regolamento del tirocinio, pratico o applicativo della Facoltà.
- due punti da assegnare al laureando che abbia completato i suoi studi nella durata legale del corso di laurea (entro la sessione straordinaria del secondo anno di corso).

La votazione finale è data dalla somma della votazione iniziale, degli eventuali punteggi aggiuntivi e del punteggio espresso dalla Commissione sulla tesi presentata dal candidato. E' prevista la figura del controrelatore per le tesi con proposta di voto da parte del relatore superiore ai 8 punti. Il controrelatore è individuato dal Coordinatore del CCS tra i Professori e Ricercatori dell'Ateneo. Egli deve esprimere un giudizio motivato sulla tesi in forma scritta. Il Coordinatore provvederà a inoltrarlo ai componenti della Commissione almeno 24 ore prima dell'esame di laurea magistrale.

Il punteggio massimo esprimibile da ciascun componente della Commissione, in caso di giudizio positivo da parte del controrelatore, è pari a 11. E' invece pari a 8 se non è stato richiesto dal relatore l'attivazione della procedura o in caso di giudizio negativo. Il punteggio attribuito all'elaborato è la media dei punteggi attribuiti da ciascun componente.

Il voto di laurea finale sarà arrotondato all'intero più vicino.

In caso di pieni voti assoluti la Commissione può concedere la lode. La proposta può essere formulata da uno dei componenti della Commissione e deve essere deliberata all'unanimità. La lode può essere concessa agli studenti la cui votazione iniziale non sia inferiore a 102/110.

Per tesi di particolare rilevanza scientifica e/o applicativa, il relatore può chiedere la menzione. La menzione può essere richiesta solo per i laureandi la cui votazione iniziale di carriera non sia inferiore a 105/110 e solo nel caso di Laurea Magistrale con pieni voti e la lode. Il relatore invia 3 copie della tesi più una lettera di motivazioni che riguardano, oltre alla rilevanza della tesi, anche l'impegno e l'autonomia mostrati dall'allievo nello svolgimento della stessa, al Coordinatore del CCS. Il Coordinatore istituisce una Commissione di 3 esperti che esprime un giudizio sulla proposta di attribuzione della menzione, consegnando tale giudizio in busta chiusa al Coordinatore del CCS. Il giudizio si intende positivo se espresso a maggioranza. Se il voto dell'allievo è di 110 e lode, il Presidente apre la busta comunicando il giudizio alla Commissione. La menzione è attribuita se la proposta è approvata all'unanimità dalla Commissione. Della menzione il Presidente della Commissione dà pubblica lettura all'atto della proclamazione del candidato.

#### **Art.6 - Norme transitorie**

Il presente regolamento entrerà in vigore a partire dalla sessione estiva dell'A.A. 2013/2014.

## **ALLEGATO 5**

### **Struttura di riferimento e referenti del CICS in Ingegneria Meccanica:**

#### Struttura di riferimento

Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica

Viale delle Scienze, Ed. 8 - 90128 - PALERMO (PA)

<http://www.unipa.it/dipartimenti/dicgim/>

tel: +39.09123867503

mail: [dipartimento.dicgim@unipa.it](mailto:dipartimento.dicgim@unipa.it)

pec: [dipartimento.dicgim@cert.unipa.it](mailto:dipartimento.dicgim@cert.unipa.it)

#### Referenti del CICS in Ingegneria Meccanica

- **Coordinatore:**

Prof. Antonino Pasta

Tel: 091.238 97278

email: [antonino.pasta@unipa.it](mailto:antonino.pasta@unipa.it)

- **Vicario e Segretario**

Prof. Leonardo D'Acquisto

Tel: 091.238 97259

email: [leonardo.dacquisto@unipa.it](mailto:leonardo.dacquisto@unipa.it)

### **Delegato per i Tirocini:**

- Prof. Vincenzo La Rocca

Tel: 091.238 61935 - email: [vincenzo.larocca@unipa.it](mailto:vincenzo.larocca@unipa.it)

### **Delegati per il progetto ERASMUS:**

- Prof. Cerniglia Donatella

Tel: 091.238 97258 - email: [donatella.cerniglia@unipa.it](mailto:donatella.cerniglia@unipa.it)

- Prof. Vincenzo Nigrelli

Tel: 091.238 97275 - email: [vincenzo.nigrelli@unipa.it](mailto:vincenzo.nigrelli@unipa.it)

## ALLEGATO 6

### Requisiti di accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Estratto dal Regolamento didattico CSIM (aggiornato nella seduta di Consiglio del 05/04/2013)

#### Art. 27. Requisiti per l'accesso.

1. Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso di una Laurea della classe L9 – Ingegneria Industriale o classe equivalente indicata nel D.M. 509/99, ovvero di Diploma di laurea in Ingegneria Meccanica, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo nelle forme previste dal Regolamento didattico di Ateneo, insieme a requisiti curriculari ed una preparazione personale adeguati.
2. I requisiti curriculari richiesti per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sono costituiti dai CFU acquisiti nei S.S.D.:

ING-IND/13            9 CFU

ING-IND/15            9 CFU

3. Nel caso in cui i requisiti curriculari in possesso dello studente che ha già conseguito una Laurea tra quelle indicate al precedente comma 1, che aspira ad iscriversi al Corso di Laurea Magistrale, non siano immediatamente comparabili con quelli di cui al precedente comma 2, la valutazione del suo curriculum è fatta dal Consiglio sulla base dell'adeguatezza dei programmi degli insegnamenti superati per il conseguimento del titolo di ammissione.
4. L'adeguatezza della personale preparazione si ritiene automaticamente verificata nel caso di titolo di primo livello conseguito con una votazione finale maggiore o uguale a 95/110. Nel caso di votazione finale inferiore a 95/110, lo studente potrà essere ammesso solo a seguito di valutazione positiva effettuata mediante un colloquio/test volto ad accertare il livello di preparazione tecnico-scientifica e ad approfondire le motivazioni del candidato al proseguimento degli studi. A tal fine, opererà la Commissione Didattica del Consiglio di Corso di Studi.
5. Nel caso in cui le attività formative pregresse in possesso dello studente che ha già conseguito una Laurea tra quelle indicate al precedente comma 1, non fossero riconosciute almeno nella misura prevista dal comma 2), il Consiglio gli indicherà i corsi singoli delle discipline che dovrà frequentare e di cui dovrà superare gli esami prima dell'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale, giuste la norme del Regolamento Didattico di Ateneo.