

**FACOLTÀ di INGEGNERIA - Corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica**  
**Classe LM-33 Ingegneria meccanica**  
**REGOLAMENTO DIDATTICO**  
**Parte generale**

**Art. 1. Premessa e ambito di competenza**

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica Classe LM-33, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica ai sensi dell'articolo 19, comma 3 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, è deliberato dal Consiglio dei corsi di studio (CCS) di Ingegneria Meccatronica (sede di La Spezia) a maggioranza dei componenti e sottoposto all'approvazione del Consiglio di Facoltà, in conformità con l'ordinamento didattico riportato nella parte speciale del Regolamento didattico di Ateneo.

**Art. 2. Requisiti di ammissione. Modalità di verifica**

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Meccatronica è subordinata al possesso di specifici requisiti curriculari e di adeguatezza della preparazione personale.

I requisiti curriculari necessari per l'iscrizione al corso di laurea magistrale sono indicati nell'ordinamento didattico del corso e devono essere acquisiti prima dell'immatricolazione.

Nel caso di possesso di lauree differenti da quelle indicate nell'ordinamento didattico del corso, il CCS verificherà la presenza dei requisiti curriculari o delle conoscenze equivalenti, sulla base degli esami sostenuti dallo studente nel corso di laurea di provenienza, nonché la presenza di eventuali esami extracurriculari, le attività di stage e le esperienze lavorative maturate.

Ai fini dell'ammissione al corso di laurea magistrale gli studenti, in possesso dei requisiti curriculari, dovranno sostenere con esito positivo una prova per la verifica della preparazione personale, salvo i casi disposti dall'ultimo comma.

La prova di verifica sarà svolta sotto forma di colloquio pubblico o di test scritto, e sarà finalizzata ad accertare la preparazione generale dello studente con particolare riferimento alle materie ingegneristiche di base specifiche dell'ingegneria industriale.

La prova è sostenuta davanti ad una Commissione nominata dal CCS e composta da docenti afferenti al CCS.

Nel Bando per l'Immatricolazione ai Corsi di Laurea della Facoltà saranno indicati: la composizione della Commissione d'esame, le modalità della prova, il luogo e la data, gli argomenti oggetto d'esame, i criteri di valutazione dei candidati.

Ai fini della valutazione dello studente la Commissione terrà conto anche del curriculum ottenuto nel percorso di laurea triennale. L'esito della prova prevede la sola dicitura "superato", "non superato".

L'adeguatezza della preparazione personale è automaticamente verificata per coloro che hanno conseguito la laurea triennale, italiana od estera, o titolo giudicato equivalente in sede di accertamento dei requisiti curriculari, con una votazione finale di almeno 9/10 del voto massimo previsto dalla propria laurea o che hanno conseguito una votazione finale corrispondente almeno alla classifica "A" del sistema ECTS.

**Art. 3. Attività formative**

Per ogni insegnamento vi è un docente responsabile. E' docente responsabile di un insegnamento chi ne sia titolare a norma di legge, ovvero colui al quale il Consiglio di Facoltà abbia attribuito la responsabilità stessa in sede di affidamento dei compiti didattici ai docenti.

L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative attivabili è riportato nell'apposito allegato (ALL. 1) che costituisce parte integrante del presente regolamento.

La lingua usata per erogare le attività formative (lezioni, esercitazioni, laboratori) è l'italiano o un'altra lingua della UE. In ogni insegnamento, se previsto in ogni modulo, e in ogni ciclo di esercitazioni e/o di laboratorio la lingua usata sarà unica. Nel Manifesto degli studi sarà specificata la lingua in cui viene erogata ogni attività formativa.

#### **Art. 4. Curricula**

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica è articolato in unico curriculum.

#### **Art. 5. Impegno orario complessivo**

La definizione della frazione oraria dedicata a lezioni o attività didattiche equivalenti è stabilita, per ogni insegnamento, dal CCS contestualmente alla definizione del Manifesto degli studi. In ogni caso si assumono i seguenti intervalli di variabilità della corrispondenza ore aula/ CFU:  $6 \div 13$  ore di lezione o di attività didattica integrativa (art. 32 dello statuto) = 1 credito;  $12 \div 19$  ore di esercitazione = 1 credito;  $18 \div 25$  ore di laboratorio = 1 credito.

Il Preside e il Presidente del CCS sono incaricati di verificare il rispetto delle predette prescrizioni, anche ai fini della pubblicazione dei programmi dei corsi.

#### **Art. 6. Piani di studio e propedeuticità**

Lo studente a tempo pieno svolge la propria attività formativa tenendo conto del piano di studio predisposto dal corso di laurea magistrale, distinto per anni di corso e pubblicato nel Manifesto degli studi. Il piano di studio formulato dallo studente deve contenere l'indicazione delle attività formative, con i relativi crediti che intende conseguire, previsti dal piano di studio ufficiale per tale periodo didattico, da un minimo di 45 ad un massimo di 65 dei crediti previsti in ogni anno.

Il corso di laurea magistrale, con esplicita e motivata deliberazione, può autorizzare gli studenti che nell'anno accademico precedente hanno dimostrato un rendimento negli studi particolarmente elevato ad inserire nel proprio piano di studio un numero di crediti superiore a 65, ma in ogni caso non superiore a 75.

Per "rendimento particolarmente elevato" si intende che lo studente abbia superato tutti gli esami del proprio piano di studio entro il mese di settembre.

Il limite di 75 crediti è elevato a 90 unicamente nei casi di trasferimenti da sedi universitarie diverse o qualora questo consenta il completamento del piano di studio.

La modalità e il termine per la presentazione del piano di studio sono stabiliti annualmente dalla Facoltà nel Manifesto degli studi.

La Facoltà vincola il percorso formativo dello studente attraverso un sistema di propedeuticità che sono indicate esplicitamente per ciascun corso di studio. Le propedeuticità sono indicate nel Manifesto degli studi.

#### **Art. 7. Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche**

Gli insegnamenti possono assumere la forma di: (a) lezioni, anche a distanza mediante mezzi telematici; (b) esercitazioni pratiche; (c) esercitazioni in laboratorio.

La frequenza alle lezioni e alle altre forme di attività formativa è obbligatoria. La frequenza è riconosciuta agli studenti che frequentano almeno il 70% dell'attività formativa svolta nell'ambito dei singoli insegnamenti e delle altre forme di attività formativa.

In presenza di documentate motivazioni, come lavoro o malattia, l'obbligo della frequenza può essere ridotto o limitato a specifiche attività (esercitazioni, laboratori, ecc.), subordinatamente a specifica delibera del CCS.

Il CCS può esonerare lo studente dall'obbligo di frequenza, in tutto o in parte, limitatamente al periodo di tempo strettamente pertinente, in caso di trasferimento da altra Università in corso d'anno, o di iscrizione tardiva per motivi non imputabili allo studente stesso.

La frequenza è anche riconosciuta per gli insegnamenti non curricolari inseriti nel piano di studio della laurea di provenienza, qualora lo studente ne abbia regolarmente frequentato le attività secondo quanto definito in precedenza.

Gli studenti non possono sostenere esami di profitto per gli insegnamenti e le altre attività formative di cui non abbiano ottenuto il riconoscimento della frequenza e devono frequentare tali attività nell'anno accademico successivo.

Le modalità della verifica della frequenza sono definite e gestite dal CCS e riportate nella relativa parte del manifesto.

Il calendario delle lezioni è articolato in semestri.

Di norma, il semestre è suddiviso in almeno 12 settimane di lezione più almeno 4 settimane complessive per prove di verifica ed esami di profitto.

Il periodo destinato agli esami di profitto termina con l'inizio delle lezioni del nuovo anno accademico.

L'orario delle lezioni per l'intero anno accademico è esposto all'albo della Facoltà e pubblicato prima dell'inizio dell'anno accademico. L'orario delle lezioni garantisce la possibilità di frequenza per anni di corso previsti dal vigente Manifesto degli studi. Per ragioni pratiche non è garantita la compatibilità dell'orario per tutte le scelte formalmente possibili degli insegnamenti opzionali. Gli studenti devono quindi formulare il piano di studio tenendo conto dell'orario delle lezioni.

#### **Art. 8. Esami e altre verifiche del profitto**

Gli esami di profitto possono essere svolti in forma scritta, orale, o scritta e orale, secondo le modalità indicate dal docente. Tale modalità è riportata nel Manifesto degli studi.

Nel caso di insegnamenti strutturati in moduli con più docenti, questi partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente che non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate sui singoli moduli.

Il calendario degli esami di profitto è stabilito entro il 31 ottobre per l'anno accademico successivo e viene pubblicizzato dalla Facoltà.

Il calendario delle eventuali prove di verifica in itinere è stabilito dal CCS e comunicato agli studenti prima dell'inizio di ogni ciclo didattico.

Gli esami si svolgono nei periodi di interruzione delle lezioni. Per gli studenti non soggetti a obblighi di frequenza gli esami possono essere svolti in ogni periodo dell'anno.

Tutte le verifiche del profitto relative alle attività formative debbono essere superate dallo studente almeno venti giorni prima della data prevista per il sostenimento della prova finale.

L'esito dell'esame, con la votazione conseguita, è verbalizzato seduta stante. Nel caso in cui l'esame non si concluda con una prova orale la verbalizzazione avviene al momento della presentazione dello studente per la registrazione del voto. Lo studente deve essere convocato a tal fine, di norma, entro un mese dall'effettuazione dell'esame ed è tenuto a presentarsi alla convocazione. Nel caso in cui lo studente non si presenti alla convocazione il voto è registrato d'ufficio.

Il trattamento individualizzato in favore degli studenti diversamente abili per il superamento degli esami è consentito previa intesa con il docente della materia e con l'ausilio del docente referente per gli studenti disabili.

Agli studenti diversamente abili sono consentite prove d'esame equipollenti e tempi più lunghi per l'effettuazione delle stesse e la presenza di assistenti per l'autonomia e/o la comunicazione in relazione al grado e alla tipologia della loro disabilità.

### **Art. 9. Riconoscimento di crediti**

Il corso di laurea magistrale delibera sull'approvazione delle domande di passaggio o trasferimento da un altro corso di laurea magistrale dell'Ateneo o di altre Università secondo le norme previste dall'art. 22 del Regolamento didattico di Ateneo. Delibera altresì il riconoscimento, quale credito formativo, per un numero massimo di 20 CFU, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente.

Nella valutazione delle domande di passaggio si terrà conto delle specificità didattiche e dell'attualità dei contenuti formativi dei singoli esami sostenuti, riservandosi di stabilire di volta in volta eventuali forme di verifica ed esami integrativi.

### **Art. 10. Mobilità, studi compiuti all'estero, scambi internazionali**

Il corso di laurea magistrale incoraggia fortemente le attività di internazionalizzazione, in particolare la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità e di scambi internazionali (Socrates/Erasmus, ecc.) e gli accordi per l'ottenimento di titoli multipli e/o congiunti a livello internazionale. A tal fine garantisce, secondo le modalità previste dalle norme vigenti, il riconoscimento dei crediti formativi conseguiti all'interno di tali programmi, e organizza le attività didattiche opportunamente in modo da rendere agevole ed efficaci tali attività.

Il CCS riconosce agli studenti iscritti, che abbiano regolarmente svolto e completato un periodo di studi all'estero, gli esami sostenuti all'estero e il conseguimento dei relativi crediti che lo studente intenda sostituire a esami del proprio piano di studi.

Ai fini del riconoscimento di tali esami, lo studente all'atto della compilazione del piano delle attività formative che intende seguire nell'ateneo estero, dovrà produrre idonea documentazione comprovante l'equivalenza dei contenuti tra l'insegnamento impartito all'estero e l'insegnamento che intende sostituire impartito nel corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica. L'equivalenza è valutata dal CCS.

La conversione dei voti avverrà secondo una tabella approvata dal CCS, congruente con il sistema europeo ECTS.

### **Art. 11. Modalità della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato.

Ai fini del conseguimento della laurea magistrale, l'elaborato finale consiste nella redazione di una tesi, elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di uno o più relatori, su un argomento definito attinente ad una disciplina di cui abbia superato l'esame. In ogni caso tra i relatori deve essere presente almeno un docente della Facoltà.

La tesi può essere redatta anche in lingua Inglese; in caso di utilizzo di altra lingua della UE è necessaria l'autorizzazione del CCS. In questi casi la tesi deve essere corredata dal titolo e da un ampio sommario in italiano.

La tesi dovrà rivelare capacità di affrontare problemi complessi con approccio multidisciplinare, corretto uso delle fonti e della bibliografia, capacità progettuale e sperimentale, chiarezza nell'esposizione.

La Commissione per la prova finale è composta da cinque componenti, compreso il Presidente, ed è nominata dal Preside.

Le modalità di svolgimento della prova finale consistono nella presentazione orale della tesi di laurea da parte dello studente alla commissione per la prova finale, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della commissione.

La valutazione della prova finale da parte della commissione per la prova finale avviene, in caso di superamento della prova finale, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo stabilito dalla Facoltà e riportato nel manifesto degli studi, alla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività formative che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività formativa.

### **Art. 12. Orientamento e tutorato**

Il CCS organizza e gestisce un servizio di tutorato per l'accoglienza e il sostegno degli studenti, al fine di prevenire la dispersione e il ritardo negli studi e di promuovere una proficua partecipazione attiva alla vita universitaria in tutte le sue forme.

Il corso di laurea prevede un tutor ogni 20 studenti iscritti e i nominativi dei tutor nonché gli orari di ricevimento sono reperibili nel sito web del CS.

### **Art. 13. Verifica dell'obsolescenza dei crediti**

I crediti acquisiti nell'ambito del corso di laurea magistrale hanno validità per 6 anni.

Trascorso il periodo indicato, i crediti acquisiti debbono essere convalidati con apposita delibera qualora il CCS riconosca la non obsolescenza dei relativi contenuti formativi.

Qualora il CCS riconosca l'obsolescenza anche di una sola parte dei relativi contenuti formativi, lo stesso CCS stabilisce le prove integrative che dovranno essere sostenute dallo studente, definendo gli argomenti delle stesse e le modalità di verifica.

Una volta superate le verifiche previste, il CCS convalida i crediti acquisiti con apposita delibera. Qualora la relativa attività formativa preveda una votazione, la stessa potrà essere variata rispetto a quella precedentemente ottenuta, su proposta della Commissione d'esame che ha proceduto alla verifica.

### **Art. 14. Verifica periodica dei crediti**

Ogni tre anni le competenti strutture didattiche, previa opportuna valutazione, deliberano se debba essere attivata una procedura di revisione dei regolamenti didattici dei corsi di studio, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Presidente del CCS o almeno un quarto dei componenti del consiglio stesso.

### **Art. 15. Manifesto degli Studi**

La Facoltà pubblica annualmente il Manifesto degli studi. Nel manifesto sono indicate le principali disposizioni dell'ordinamento didattico e del regolamento didattico del corso di laurea magistrale, a cui eventualmente si aggiungono indicazioni integrative.

Il Manifesto degli studi del corso di laurea magistrale contiene l'elenco degli insegnamenti attivati per l'anno accademico in questione e per ognuno di essi:

- gli obiettivi formativi specifici
- numero di CFU
- settore scientifico-disciplinare ove pertinente
- tipologia e ambito dell'attività formativa
- modalità di svolgimento delle lezioni
- lingua in cui vengono svolte le lezioni
- numero di ore di lezione frontale
- numero di ore di esercitazioni, se pertinente
- numero di ore di attività di laboratorio, se pertinente
- titolo e numero di ore del corso integrativo, se pertinente
- modalità della prova di esame (scritto, orale, solo scritto o solo orale)

Se l'insegnamento è composto da più moduli, tali informazioni sono ripetute per ogni modulo.

Inoltre sono riportate le disposizioni relative alla prova finale, i sistemi di propedeuticità e tutte le altre informazioni utili agli studenti.

Il Manifesto è approvato dalla Facoltà.

### **Art. 16. Sistema di valutazione della qualità**

Il corso di laurea magistrale adotta e gestisce un sistema di gestione per la qualità.

Esso consiste in un sistema di autovalutazione, incentrato sulla compilazione, con cadenza annuale, di una scheda / questionario proposta dal Nucleo di Valutazione di Ateneo, articolata sui seguenti punti caratterizzanti:

1. Obiettivi formativi e di apprendimento
2. Progettazione dell'attività didattica e dell'erogazione dei servizi
3. Criteri di ammissione
4. Erogazione della didattica
5. Esami e prova finale
6. Modalità di monitoraggio

7. Modalità di revisione
8. Comitati di indirizzo
9. Commissioni paritetiche
10. Risorse
11. Verifica dei risultati raggiunti dagli studenti

Le indicazioni proposte sono oggetto di validazione a cura del Nucleo, che esamina punti di forza o debolezza del corso di laurea magistrale e del relativo sistema, e suggerisce azioni finalizzate al miglioramento continuo.

#### **Art. 17. Norme transitorie e finali**

Ai sensi dell'art. 13 comma 5 del D.M. 270/2004 è assicurata la facoltà, per gli studenti iscritti a corsi di studio attivati a norma degli ordinamenti didattici previgenti, di optare per l'iscrizione ai corsi di studio previsti dal nuovo ordinamento ex DM 270/04. Le corrispondenti convalide di crediti ed esami saranno riconosciute agli interessati dal CCS.

**Allegato 1 al Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccatronica della Facoltà di Ingegneria**

***Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi***

<b>Attività formativa</b>	<b>CFU</b>	<b>ORE*</b>	<b>SSD Ins</b>	<b>Obiettivi formativi</b>
Azionamenti elettrici e a fluido	12	60	ING-IND/32 ING-IND/13	Il modulo di azionamenti elettrici si propone obiettivi di formazione legati agli azionamenti a velocità variabile realizzati tramite motori elettrici a corrente continua, asincroni, a magneti permanenti e passo-passo, e alla relativa elettronica di potenza, nonché alle interazioni tra sistemi di alimentazione, azionamenti e carichi meccanici. Il modulo di azionamenti a fluido si propone obiettivi di formazione su problematiche degli azionamenti automatici a fluido integrati con sistemi di natura elettronica. Si intende fornire il metodo di analisi su problematiche di pneumatronica, oelettronica e di natura meccatronica associate a componenti "embedded".
Cinematica, dinamica e progetto di sistemi meccanici	12	120	ING-IND/13	Fornire conoscenze teoriche e competenze ingegneristiche operative in merito a: caratteristiche funzionali, analisi cinematica e dinamica inversa dei meccanismi per moto vario e trasmissioni meccaniche avanzate; sistemi soggetti a vibrazioni meccaniche; dinamica dei sistemi a rapporto di trasmissione variabile; principali non-linearità meccaniche (giochi, attriti, saturazioni); integrazione con azionamenti e sistemi di controllo; uso pratico di modelli cinematici e dinamici per il progetto di sistemi meccanici e meccatronici; strumenti software per la simulazione di sistemi meccanici e meccatronici.
Controllo di sistemi meccatronici	6	60	ING-INF 04	Fornire conoscenze in merito al controllo avanzato di sistemi meccatronici. Presentare metodi di assegnazione dei poli, di controllo ottimo e di uso di osservatori, sia in relazione ai sistemi dinamici in tempo continuo che discreto. E' previsto l'uso di strumenti software per il trattamento di modelli dinamici lineari.
Economia industriale	6	60	ING-IND/35	Fornire conoscenze e strumenti analitici sull'organizzazione e il comportamento dell'impresa, considerando le dinamiche di mercato e le strategie competitive, con particolare attenzione alla valutazione dei processi e dei prodotti innovativi per l'industria meccatronica.
Hardware e software per Sistemi Embedded	12	120	ING-INF/01 ING-INF/05	Il modulo sull' hardware si propone di trattare i seguenti concetti fondamentali: Algebra booleana, Porte logiche; Componenti elettronici, Libreria di celle, FPGA, Il microprocessore, Sistemi a microprocessore e cenni sui sistemi embedded. Il modulo sul software si propone di trattare i concetti fondamentali della programmazione ad oggetti, fornendo la conoscenza della sintassi del linguaggio C#; la padronanza operativa dell'ambiente di sviluppo MS Visual Studio, nonché la capacità di modellare e sviluppare sistemi embedded object-oriented.

Laboratorio di ingegneria meccatronica	6	60	ING-IND/13 ING-IND/32 ING-INF/01 ING-INF/04	Sviluppare le competenze pratiche, tipicamente interdisciplinari, necessarie all'effettiva implementazione di un sistema meccatronico, nelle sue tre componenti meccanica, attuativa ed elettronico-controllistica, sia in relazione agli aspetti hardware che software.
Materiali e Tecnologie di produzione per l'ingegneria meccatronica	12	120	ING-IND/16	Il modulo sui materiali fornisce le competenze necessarie per la scelta e l'impiego dei materiali, in funzione dei processi tecnologici e delle applicazioni funzionali del prodotto, con riguardo particolare ai materiali innovativi ed "intelligenti" per sensoristica ed applicazioni di tipo meccatronico. Il modulo sulle tecnologie di produzione fornisce le competenze per la progettazione ed il controllo dei processi di produzione industriale, per la fabbricazione di prodotti e sistemi meccanici e meccatronici. In particolare, si tratteranno i processi non convenzionali, la produzione e l'assemblaggio di microprodotti, le tecniche RP e RE.
Meccanica dei Robot	6	60	ING-IND/13	Robotica industriale e di servizio e macchine automatiche. Meccanica dei robot (cinematica, dinamica), attuatori, sensori, terminali, modelli matematici e simulazione. Progettazione, materiali funzionali e integrazione. Casi applicativi e laboratorio
Metodi matematici per l'ingegneria	6	60	MAT/05	Il corso si propone di completare la preparazione di base su argomenti di Analisi Matematica significativi nelle applicazioni quali ottimizzazione, equazioni e sistemi differenziali, trasformate, con particolare attenzione agli aspetti numerici dei problemi.
Progettazione strutturale di sistemi meccatronici	6	60	ING-IND/14	Far acquisire la comprensione del comportamento statico e dinamico dei componenti di un sistema meccatronico. Ottimizzarne il progetto strutturale in funzione della loro integrazione nel sistema.
Sistemi di misura	6	60	ING-IND/12	Sviluppare capacità di progettazione dei sistemi di misura, dalla selezione dei componenti e delle architetture, alla programmazione del software di acquisizione, elaborazione e controllo. Misure di moto generale e locale, di forze e di fenomeni sonori.
Sistemi Embedded	6	60	ING-INF/01	Il corso mira a fornire conoscenze sulle famiglie di componenti elettronici dedicati. Obiettivo primario è trasmettere i principali aspetti progettuali legati alla realizzazione di moderni sistemi embedded. Gli approfondimenti sulla componentistica forniranno una consapevole conoscenza dei processori DSP, componenti elettronici programmabili FPGA e microcontrollori.
Sistemi intelligenti Integrati	6	60	ING-INF/01	Fornire una panoramica dei metodi e degli algoritmi dell'Intelligenza Computazionale (Reti neurali, Sistemi Fuzzy, etc.). Lo studente acquisirà la capacità di utilizzare gli strumenti più opportuni e di valutare questo approccio rispetto a tecniche tradizionali nella risoluzione di problemi applicativi in ambito scientifico ed industriale

Termodinamica Applicata ai Sistemi Energetici ed Elettronici	12	120	ING-IND/09 ING-IND/10	Il modulo di termodinamica applicata ai sistemi energetici si propone di fornire agli studenti la padronanza culturale delle tecniche di simulazione, controllo e gestione delle macchine e dei sistemi energetici. Esercitazioni: modellistica statica e dinamica di turbine a gas. Il modulo di termodinamica applicata ai sistemi elettronici si propone di approfondire le tematiche relative alla termofluidodinamica applicata al campo dei sistemi elettronici. In particolare si presenteranno le nuove tecniche di raffreddamento e software dedicati alla progettazione termica ed all'ottimizzazione dei sistemi elettronici anche complessi.
--	----	-----	--------------------------	---

\*Il numero di ore è riportato indicativamente valorizzando mediamente 1 CFU in 10 ore di lezione. Per ogni attività formativa le ore effettive verranno stabilite in funzione dei CFU, in accordo con gli intervalli indicati all'art. 5 del presente regolamento, e specificate nel Manifesto degli studi, in base a quanto previsto dagli artt. 7 e 15 del presente regolamento.