
Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica

Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

per l'A.A. 2025/2026

Articolo 1

Definizioni e finalità

Il presente regolamento disciplina, nel rispetto della libertà d'insegnamento nonché dei diritti e dei doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi del corso di Laurea Magistrale in **Ingegneria Meccanica** (di seguito denominato "Corso di Studio"), in conformità con il relativo ordinamento didattico, con il regolamento didattico di Ateneo, con lo statuto e con le altre disposizioni regolamentari vigenti. Per quanto non previsto nel presente regolamento, valgono le disposizioni legislative e regolamentari in vigore.

Articolo 2

Struttura e gestione del Corso di studio

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica è incardinato nel Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica.

Il coordinamento didattico e la gestione del corso di studio sono affidati al Consiglio di Corso di Studi in Ingegneria Meccanica, presieduto dal Presidente del Corso di Studi, nei limiti delle attribuzioni definite dallo Statuto e dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Il funzionamento del Consiglio del Corso di Studi è regolato dal Regolamento di Funzionamento dei Corsi di Studio

L'organigramma del Corso di Studio è riportato nell'**Allegato 1**.

Articolo 3

Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali

Il Corso di Studio ha come obiettivo formativo primario quello di sviluppare nello studente capacità avanzate di analisi, progettazione e gestione di sistemi, componenti e processi nell'ambito dell'Ingegneria Meccanica. Il laureato magistrale acquisirà competenze metodologiche e applicative nei settori della progettazione meccanica, dell'energetica, dell'automazione industriale e della sostenibilità dei sistemi produttivi.

La formazione è articolata in due curricula:

- Progettazione Meccanica, orientato all'analisi strutturale e funzionale di componenti e sistemi meccanici;



- Energia e Ambiente, incentrato sulla conversione dell'energia, l'efficienza energetica e la compatibilità ambientale.

Gli obiettivi formativi specifici del percorso di studio sono focalizzati sullo sviluppo e l'applicazione di strumenti avanzati e modelli per:

- progettazione, verifica e ottimizzazione di componenti, impianti e sistemi meccanici;
- modellazione, analisi e gestione di sistemi energetici complessi;
- progettazione e controllo di processi produttivi e sistemi di automazione;
- impiego di tecniche numeriche e sperimentali per la simulazione e la validazione di sistemi industriali;
- valutazione tecnico-economica, ambientale e normativa delle soluzioni ingegneristiche.

I risultati di apprendimento attesi e gli sbocchi occupazionali e professionali sono descritti nell'**Allegato 2**.

Articolo 4

Programmazione e organizzazione della didattica

4.1 Durata

I dettagli relativi alla durata degli studi nelle modalità di iscrizione a tempo pieno e part-time sono specificati nel Regolamento Didattico di Ateneo.

4.2 Cicli didattici, sessioni di esame ed appelli

L'organizzazione didattica del Corso di Studi è coordinata a livello di Dipartimento e di Coordinamento di Area Ingegneria.

Le attività formative sono erogate in due cicli didattici denominati "semestri", della durata minima di dieci settimane effettive e massima di quattordici settimane effettive, intervallati da almeno quattro settimane per lo svolgimento delle sessioni d'esame.

Le sessioni di esame sono tre: sessione invernale (al termine del I semestre), sessione estiva (al termine del II semestre), sessione di settembre (prima dell'inizio del I semestre). Ad esse si può aggiungere una sessione di recupero nel corso di ciascun semestre.

Per ogni insegnamento è previsto un numero minimo di appelli di esame pari a tre per la sessione invernale, tre per la sessione estiva ed uno per la sessione di settembre. Durante ciascuno dei due semestri di erogazione della didattica è previsto un ulteriore appello di recupero.

Gli studenti possono partecipare ad un solo appello di recupero per semestre.

Durante i semestri di erogazione della didattica, i docenti sono autorizzati a fissare ulteriori appelli d'esame per gli studenti prossimi alla laurea, ovvero studenti a cui manca un solo esame dal conseguimento del titolo. Il Consiglio di Studi può autorizzare, a valle di motivata richiesta del docente del corso, ulteriori appelli d'esame.

Su richiesta motivata del docente responsabile, il Presidente del Consiglio di Corso di Studi può consentire che un appello di esame previsto nella sessione di esami si possa prolungare o posticipare alla settimana iniziale del semestre.

Eventuali prove di verifica in itinere sono inserite nell'orario delle attività formative e vanno coordinate in accordo col Consiglio di Corso di Studi.



All'inizio di ogni Anno Accademico il docente titolare dell'insegnamento è tenuto a comunicare alle segreterie e al coordinamento di Area Ingegneria il calendario delle prove relative all'intero A.A. Il Consiglio di Corso di Studi, in accordo con le segreterie e con il coordinamento di Area Ingegneria, garantisce il coordinamento di tale calendario, verificando che esso presenti una ragionevole distribuzione delle prove nell'intera sessione. Qualora fosse necessario, tale calendario potrà essere modificato d'accordo col docente per rispettare i suddetti criteri.

Articolo 5

Requisiti di ammissione al Corso di Studio e modalità di verifica

5.1 Nulla-osta per l'immatricolazione

L'immatricolazione è subordinata al rilascio da parte della segreteria di un nulla-osta a seguito della verifica del possesso di requisiti curriculari e dell'adeguatezza della personale preparazione

5.2 Requisiti curriculari (conoscenze richieste per l'accesso)

Le conoscenze richieste per l'accesso comprendono, oltre alle materie di base dell'ingegneria industriale (matematica, fisica, chimica, informatica), le discipline caratterizzanti dell'ingegneria meccanica, con particolare riferimento alla meccanica applicata, alla progettazione meccanica, alla fisica tecnica, alle macchine a fluido, ai sistemi energetici, alle tecnologie e impianti industriali e alle misure meccaniche e termiche. È auspicabile, inoltre, una preparazione almeno introduttiva in ambiti trasversali quali l'implantistica industriale e l'automazione dei sistemi meccanici.

Il possesso dei requisiti curriculari si considera automaticamente verificato per i candidati in possesso di una laurea triennale nella classe L-9 (Ingegneria Industriale), conseguita presso qualsiasi Ateneo italiano, nei seguenti percorsi:

- Ingegneria Meccanica;
- Ingegneria Industriale (curriculum meccanico o equivalente).

In alternativa, il possesso dei requisiti curriculari si considera verificato anche qualora lo studente abbia acquisito, prima dell'iscrizione, i seguenti crediti minimi:

- almeno 36 CFU nei settori scientifico-disciplinari di base della classe L-9:

(INF/01 – Informatica; ING-INF/05 – Sistemi di elaborazione delle informazioni; MAT/02 – Algebra; MAT/03 – Geometria; MAT/05 – Analisi matematica; MAT/06 – Probabilità e statistica matematica; MAT/07 – Fisica matematica; MAT/08 – Analisi numerica; MAT/09 – Ricerca operativa; SECS-S/02 – Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica; CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie; FIS/01 – Fisica sperimentale; FIS/03 – Fisica della materia.)

- almeno 45 CFU nei settori scientifico-disciplinari caratterizzanti della classe LM-33:

(ING-IND/08 – Macchine a fluido; ING-IND/09 – Sistemi per l'energia e l'ambiente; ING-IND/10 – Fisica tecnica industriale; ING-IND/12 – Misure meccaniche e termiche; ING-IND/13 – Meccanica applicata alle macchine; ING-IND/14 – Progettazione meccanica e costruzione di macchine; ING-IND/15 – Disegno e metodi dell'ingegneria industriale; ING-IND/16 – Tecnologie e sistemi di lavorazione; ING-IND/17 – Impianti industriali meccanici).

5.3 Adeguatezza della personale preparazione

L'adeguatezza della personale preparazione si ritiene automaticamente verificata in uno dei tre casi seguenti:

- nel caso di titolo di primo livello conseguito in un numero di anni pari al numero di anni previsti dalla sua tipologia di impegno (tempo pieno, tempo parziale), indipendentemente dalla votazione conseguita;
- nel caso di titolo di primo livello conseguito con una votazione media pesata finale non inferiore a 27/30, indipendentemente dalla durata degli studi;
- nel caso di titolo di primo livello conseguito con una votazione media pesata finale superiore a 25/30 in un numero di anni non superiore al doppio del numero di anni previsti dalla sua tipologia di impegno (tempo pieno, tempo parziale).

5.4 Colloquio di ammissione

Nel caso non sussista nessuna delle condizioni di cui al comma precedente, la valutazione dell'adeguatezza della personale preparazione avviene tramite un colloquio di ammissione, secondo il calendario stabilito dal Consiglio di Corso di Studi.

La valutazione per l'ammissione è affidata ad una Commissione per l'Ammissione, composta da tre docenti titolari di insegnamento nel corso di laurea magistrale e designata per ogni A.A. dal Consiglio di Corso di Studi.

Il colloquio di ammissione è finalizzato ad accertare l'adeguata preparazione nelle discipline di base per le lauree della classe L9 e caratterizzanti per la classe LM 33 indicate al punto 5.2, nonché gli aspetti motivazionali.

5.5 Ammissione studenti con titolo estero

L'ammissione di studenti che abbiano conseguito il titolo all'estero viene in ogni caso valutata dalla Commissione di Ammissione. Tale Commissione potrà esprimere la propria valutazione basandosi sulla documentazione presentata dallo studente oppure tramite il colloquio di cui al comma 5.4.

5.6 Adeguata conoscenza della lingua inglese

Per l'ammissione al Corso di Studio è altresì richiesto il possesso di un'adeguata conoscenza della lingua inglese scritta e orale, equivalente almeno al livello B2 definito dal Common European Framework of Reference for Languages.

Tale livello può essere attestato da opportuna certificazione, dal superamento di una prova di accertamento di tale conoscenza organizzata dall'Ateneo o da un colloquio di ammissione.

Articolo 6

Descrizione del percorso formativo, manifesto degli studi, piano delle attività formative, tipologie di iscrizione.

6.1 Descrizione del percorso formativo.

Il Corso di Studio è articolato in due curricula: "Progettazione Meccanica" ed "Energia e Ambiente", che condividono una solida base metodologica comune e si differenziano nel secondo anno per l'approfondimento di specifici ambiti dell'ingegneria meccanica ed energetica.

Il primo anno è dedicato allo studio delle discipline ingegneristiche fondamentali, con particolare attenzione agli aspetti teorici, modellistici e numerici dell'ingegneria meccanica, comuni a entrambi i curricula.

Nel secondo anno il percorso si arricchisce di insegnamenti specialistici a contenuto progettuale, in ambiti meccanico, energetico e impiantistico, selezionati in funzione del curriculum prescelto. Il piano di studi comprende inoltre attività a scelta dello studente (con la possibilità di svolgere un Percorso di Alta Formazione riservato agli studenti selezionati per merito), il tirocinio curriculare e la prova finale.

Il Manifesto degli Studi per l'A.A. di riferimento del presente Regolamento è riportato in **Allegato 3**. Gli obiettivi formativi dei singoli insegnamenti sono consultabili in **Allegato 4**, mentre la matrice di corrispondenza tra insegnamenti e risultati di apprendimento attesi (Matrice Tuning) è fornita in **Allegato 5**.

6.2 Piano delle Attività Formative (PAF).

Lo studente è tenuto a presentare il Piano dell'Offerta Formativa (PAF), ovvero piano degli studi, attraverso il sistema elettronico gestionale predisposto dall'ateneo nella finestra dal 1° ottobre al 15 dicembre e nella finestra dal 1° marzo al 31 maggio di ogni anno accademico, salvo eventuali deroghe deliberate dagli organi competenti.

Lo studente può presentare un nuovo piano degli studi nell'anno accademico successivo a quello della precedente approvazione.

In casi adeguatamente motivati, lo studente può presentare domanda di variazione al piano degli studi approvato.

Il piano di studi è approvato d'ufficio se rispetta le indicazioni riportate nel manifesto degli studi.

In tutte le altre circostanze, che comprendono le richieste di riconoscimento di carriere pregresse e le richieste di PAF individuali, il PAF deve essere esaminato ed approvato dal Consiglio di Corso di Studio, che deve verificare il rispetto dell'ordinamento didattico del Corso di Studio dell'anno accademico di immatricolazione e/o di iscrizione e la coerenza con gli obiettivi formativi generali.

6.3 Tipologie di iscrizione e stato di studente a tempo parziale

Sono previste due tipologie di iscrizione: tempo pieno e tempo parziale. Lo studente che sceglie il regime a tempo parziale si impegna a rispettare il carico didattico di massimo 30 CFU sostenuti in un anno accademico. Ove ricorrano le condizioni indicate nel regolamento didattico di ateneo, ogni studente iscritto in corso può chiedere di passare allo status di studente a tempo parziale.

Lo studente che si iscrive dopo il termine indicato nel regolamento tasse e contributi dell'Ateneo viene immatricolato come studente a tempo parziale.

6.4 Obbligo di frequenza

Non sono previsti obblighi di frequenza per nessuna attività formativa.

Per specifiche e particolari esigenze didattiche il Consiglio di Corso di Studi, sentito il docente responsabile, può deliberare l'obbligo di frequenza ad una particolare attività formativa. Tale obbligo decorre dall'anno accademico successivo alla delibera del Consiglio.

L'accertamento dell'eventuale obbligo di frequenza è a cura del docente responsabile.



Articolo 7

Tipologia delle forme didattiche e metodi di accertamento

7.1 Attività formative e tipologia delle forme didattiche

Le attività formative previste nell'ambito del Corso di Studio sono:

- corsi di insegnamento
- tirocini curriculari
- altre attività formative, non incluse nelle tipologie precedenti, inclusi i percorsi di alta formazione

Le forme didattiche di erogazione di tali attività sono le seguenti:

- Lezioni cattedratiche: lo studente partecipa ad una lezione ed elabora autonomamente i contenuti teorici ed i risvolti pratici degli argomenti.
- Esercitazioni: si sviluppano esempi che consentono di chiarire dal punto di vista analitico o numerico i contenuti delle lezioni.
- Attività di Laboratorio e Misure in campo: attività assistita che prevede l'interazione dell'allievo con strumenti, apparecchiature o pacchetti software applicativi.
- Attività di Progetto: lo studente sviluppa una soluzione progettuale a diversi livelli di astrazione partendo da specifiche assegnate dal docente.
- Attività seminariale: lo studente partecipa a incontri regolari su tematiche specifiche relative al proprio corso di studi, senza che sia prevista una fase di verifica dell'apprendimento.
- Tirocinio (internship): lo studente è inserito in un laboratorio di ricerca universitario o in un'azienda o ente esterno convenzionato, dove partecipa ad attività di ricerca o sviluppo applicativo.

7.2 Credito Formativo Universitario e didattica frontale

Ogni attività formativa prescritta dall'ordinamento del Corso di studio viene misurata in crediti formativi universitari (CFU). Per le attività formative che prevedono lezioni ed esercitazioni in aula, sono previste otto ore di didattica frontale per ogni CFU.

I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto ai sensi del successivo comma 7.3.

7.3 Metodi di accertamento del profitto

Per i corsi di insegnamento l'accertamento avviene mediante una prova di esame, il cui superamento comporta anche l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi con eventuale lode (per attività formativa a cui corrispondono più di 3 CFU) oppure di un giudizio di idoneità (per attività formativa a cui corrispondono fino a 3 CFU). Nel primo caso, il voto conseguito concorre alla determinazione del voto finale di laurea, secondo quanto previsto all'Art.8, comma 8.5.

L'esame e/o le prove in itinere possono consistere in una prova scritta e/o in un colloquio orale, in una verifica mediante questionario/esercizio numerico/prova grafica, in una relazione scritta, oppure in una prova pratica di laboratorio o informatica. La prova scritta e/o pratica può essere propedeutica alla prova orale.

Gli esami relativi ad attività formative a cui corrispondono fino a 6 CFU sono organizzati in una singola prova (scritta o orale o pratica). È possibile derogare a tale obbligo nel caso in cui prova scritta e prova orale si svolgano entro le 24 ore. Se il docente sceglie la prova scritta, è comunque facoltà dello studente di chiedere di svolgere la prova orale.



I metodi di accertamento del profitto relativo ai tirocini curriculari e ai percorsi di Alta Formazione sono specificati ai successivi commi 7.4 e 7.5.

Per tutte le altre attività formative non comprese tra quelle su elencate, possono essere previste modalità di valutazione del profitto diverse dall'esame. Tali modalità devono essere comunque deliberate dal Consiglio di Corso di Studi, eventualmente su richiesta del docente responsabile.

Gli esami e le altre forme di verifica del profitto sono svolti da una commissione costituita in accordo a quanto specificato dal Regolamento Didattico di Ateneo e presieduta dal docente responsabile dell'attività formativa.

Le forme di verifica del profitto sono pubbliche e devono sempre tenersi in locali universitari accessibili al pubblico. Deve essere pubblica anche la comunicazione del voto o altra valutazione finale. In ogni caso, ai fini del conseguimento del titolo di studio, la somma dei crediti formativi acquisiti tramite modalità di accertamento diverse dall'esame non può risultare superiore a 30 CFU.

7.4 Tirocinio curriculare

Il tirocinio è un'attività formativa che prevede la presenza operativa dell'allievo in un contesto produttivo esterno o nei Laboratori Universitari, sotto la supervisione di un tutor accademico ed un tutor aziendale.

Il tirocinio viene assegnato dal Consiglio di Corso di Studi secondo le procedure definite dal Dipartimento e può essere richiesto dallo studente che abbia acquisito almeno 50 CFU.

L'accertamento del profitto e la conseguente attribuzione e dei CFU avviene attraverso la verbalizzazione da parte del tutor accademico, a fronte dell'attestazione di svolgimento dell'attività da parte dell'azienda/ente ospitante e di una positiva relazione dei tutor.

Indipendentemente dal numero di CFU, la valutazione del tirocinio non è associata ad un voto ma ad un giudizio di idoneità.

7.5 Percorso di Alta Formazione

Il Percorso di Alta Formazione è un'attività formativa opzionale finalizzata allo sviluppo di competenze avanzate e specialistiche attraverso l'inserimento in un contesto progettuale e professionale reale.

Il percorso consiste nello svolgimento di un'attività progettuale individuale della durata minima di sei mesi, per un totale di 18 CFU, da inserire tra le attività a scelta dello studente (tipologia "d"). L'attività si svolge presso aziende, enti di ricerca o università italiane o straniere convenzionate con l'Ateneo, con frequenza obbligatoria presso la sede ospitante.

L'accesso al percorso avviene attraverso un bando di selezione annuale, emanato dal Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica.

Possono presentare domanda:

- gli studenti iscritti in corso all'ultimo anno del Corso di Laurea in Ingegneria Industriale, curriculum Meccanica, che abbiano acquisito almeno 130 CFU con media ponderata $\geq 26/30$;
- gli studenti iscritti in corso all'a.a. precedente all'anno di emissione del bando che abbiano acquisito almeno 165 CFU con media ponderata $\geq 26/30$;
- i laureati in corso con voto finale $\geq 102/110$.

La graduatoria di ammissione è stilata in base alla media ponderata degli esami sostenuti.



L'attività progettuale viene selezionata dallo studente tra quelle disponibili, in ordine di graduatoria, al termine del primo anno del corso di studi magistrale.

Il progetto formativo viene approvato dal Consiglio di Corso di Studio su proposta di un docente del Corso, a cui viene attribuita la responsabilità dell'attività formativa.

L'accertamento del profitto avviene tramite la redazione di una relazione finale e la sua discussione con una Commissione di esame formata dal docente responsabile del percorso, dal Presidente del Corso di Studio e da un docente contro-relatore individuato dal Consiglio di Corso di Studi all'atto dell'approvazione del percorso formativo. La Commissione prenderà in esame anche il giudizio formulato dal tutor esterno, il quale potrà partecipare ai lavori in qualità di osservatore.

Il superamento della prova finale comporta l'attribuzione dei CFU e di un voto espresso in trentesimi con eventuale lode.

Articolo 8

Prova finale

8.1 Caratteristiche della prova finale

La prova finale per il conseguimento del titolo di studio consiste nella discussione di un elaborato scritto. Tale elaborato deve vertere su contenuti propri di almeno una delle attività formative incluse nell'ordinamento didattico del Corso di Studio, è predisposto dallo studente sotto la guida di un relatore e riguarda una o più delle seguenti attività:

- attività sperimentali e/o di simulazione numerica;
- attività di progettazione;
- tirocinio;
- ricerca bibliografica.

8.2 Lingua dell'elaborato

L'elaborato deve contenere un sommario in lingua inglese. L'elaborato può essere anche redatto in lingua inglese e, in tal caso, dovrà contenere un sommario redatto in lingua italiana.

8.3 Assegnazione tesi e relatore

La richiesta di assegnazione dell'argomento oggetto della prova di verifica finale deve essere inoltrata al relatore dallo studente secondo le procedure stabilite dal Consiglio di Corso di studi non prima di avere acquisito 60 crediti formativi.

Il relatore è scelto tra uno dei docenti di un Settore Scientifico Disciplinare a cui fanno riferimento le attività formative previste nel Corso di Studi, che accoglie la richiesta dello studente di svolgere la tesi su uno degli argomenti proposti. Il ruolo del relatore (e se presente del correlatore) è quello di verificare il corretto svolgimento della tesi di laurea, il raggiungimento degli obiettivi formativi da parte del laureando e il conseguimento effettivo degli obiettivi prefissati in fase di assegnazione della tesi.

8.4 Commissione giudicatrice

La Commissione Giudicatrice è formata da almeno cinque membri ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, che ne designa anche il Presidente tra i docenti di ruolo dell'Ateneo afferenti al Corso di Studio.



8.5 Assegnazione del voto finale

La Commissione perviene alla valutazione conclusiva e all'assegnazione del voto finale tenendo conto, oltre che della qualità del lavoro presentato alla discussione e della sua esposizione, anche dell'intera carriera dello studente, dei tempi e delle modalità di acquisizione dei crediti formativi universitari e delle valutazioni del profitto relative alle attività formative.

La Commissione determina un voto per l'esame finale che viene sommato alla media ponderata delle valutazioni di profitto fornita dalla segreteria didattica in centodecimi ed arrotondata al numero intero più vicino. Tale media fa riferimento alle singole valutazioni di profitto relative alle attività precedenti alla prova finale, pesata sulla base dei crediti corrispondenti. Le attività formative prive di valutazione non concorrono al calcolo della media.

La Commissione determina il voto per l'esame finale come segue:

- su proposta del Presidente, la Commissione assegna da 0 a 2 punti, sulla base dell'intera carriera dello studente, tenendo in conti dei tempi di conseguimento del titolo a partire dalla prima immatricolazione (anche in altri atenei) e delle modalità di acquisizione dei CFU, con attenzione particolare all'eventuale svolgimento di tirocini ed alla partecipazione ai programmi di mobilità internazionale;
- su proposta motivata del relatore, la Commissione assegna da 0 a 5 punti sulla base della qualità del lavoro svolto e del grado di autonomia mostrato dallo studente;
- la Commissione assegna da 0 a 2 punti sulla base della qualità dell'esposizione e della discussione.

In ogni caso la differenza fra la valutazione finale e la media riportata nelle valutazioni del profitto, calcolata come indicato in precedenza ed arrotondata, espressa in centodecimi, non potrà essere maggiore di nove.

Articolo 9

Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso, abbreviazioni di corso, Riconoscimento dei crediti formativi universitari precedentemente acquisiti

9.1 Riconoscimento di crediti acquisiti in precedenza

Il riconoscimento di eventuali crediti formativi precedentemente acquisiti ai fini dell'immatricolazione o dell'iscrizione al Corso di Studio è subordinato alla coerenza di tali crediti con gli obiettivi formativi e con l'Ordinamento Didattico del Corso di Studio ed è deliberato dal Consiglio di Corso di Studi.

Esclusivamente nel caso in cui il trasferimento dello studente sia effettuato tra corsi di laurea magistrale appartenenti alla medesima classe, la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al 50% di quelli già maturati, compatibilmente con l'Ordinamento Didattico.

9.2 Riconoscimento di conoscenze e abilità professionali

Possono essere riconosciuti crediti corrispondenti a conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché ad altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario.



Articolo 10

Servizi agli Studenti

10.1 Orientamento e Tutorato

Le attività di orientamento sono coordinate nell'ambito di iniziative di Ateneo e di Area Ingegneria.

Viene attivato ogni anno un sistema di Sportelli di Orientamento e Tutorato presso tutte le sedi di Ateneo. Gli sportelli sono gestiti da studenti di Laurea Magistrale, ai quali viene erogata una borsa ad hoc per tale attività, con il coordinamento e la supervisione del personale del Centro per l'Orientamento, la collaborazione delle segreterie didattiche e del Centro per i Rapporti Internazionali. Gli sportelli, attivi anche in modalità on line da luglio ad inizio novembre, offrono servizi di orientamento alle matricole e di tutorato in itinere per gli studenti già iscritti.

Il CdS promuove inoltre iniziative specificamente legate al proprio percorso. Tra esse figurano gli incontri periodici tenuti per la presentazione dei corsi a scelta volti a una scelta consapevole dello studente nella compilazione del piano degli studi.

Per ciascuno studente, il Consiglio di Corso di Studi nomina un tutor scelto fra i docenti ed i ricercatori del corso di laurea. Compito dei tutor è quello di fornire l'assistenza necessaria a rendere gli studenti attivamente partecipi del processo formativo, ad orientarli nelle loro scelte ed a rimuovere eventuali ostacoli alla proficua frequenza dei corsi di studio.

Il Corso di Studio inoltre ha istituito una specifica attività di tutorato rivolta agli studenti lavoratori e part-time, in particolare per orientarli ad organizzare le attività didattiche in modo flessibile rispetto alle proprie esigenze, con specifico riferimento alle attività di laboratorio.

10.2 Mobilità degli studenti e opportunità all'estero

Il Corso di Studio incoraggia la mobilità internazionale degli studenti come mezzo di scambio culturale e integrazione alla loro formazione personale e professionale ai fini del conseguimento del titolo di studio. Riconosce pertanto i periodi di studio svolti presso strutture universitarie straniere nell'ambito di accordi bilaterali (in particolare quelli previsti dal Programma Erasmus, ma anche da altre convenzioni stipulate dall'Ateneo) come strumento di formazione analogo a quello offerto dal Dipartimento a parità di impegno dello studente e di contenuti coerenti con il percorso formativo.

10.3 Tirocini curriculari e placement

Il percorso formativo del Corso di Studio prevede numerose possibilità di svolgimento di periodi di formazione all'esterno, nella forma di tirocini curriculari, percorsi di alta formazione e stage per la predisposizione della Tesi.

Tali periodi, pertanto, oltre a rappresentare un momento di formazione dello studente attraverso il conferimento di crediti, sono anche rivolti alla qualificazione professionale dello studente laureando.

Inoltre, l'attività di tirocinio permette allo studente di acquisire una professionalità 'aziendale' da poter spendere opportunamente sul mercato del lavoro.

Per fornire il necessario supporto agli studenti impegnati in attività all'esterno, il Corso di Studio si coordina con il Dipartimento e con l'Ufficio Job Placement di Ateneo, che si occupa dell'attivazione e gestione delle convenzioni per i tirocini e la loro pubblicizzazione attraverso il portale di Ateneo.

Il Corso di Studio, coordinandosi con il management didattico di supporto, presso la Segreteria Didattica di Area Ingegneria, gestisce lo svolgimento delle attività di tirocinio a partire dalla fase di valutazione del progetto formativo, fino alla fase finale di valutazione ex-post, effettuata tramite questionari somministrati al tirocinante, al tutor universitario e al tutor aziendale.

Il Corso di Studio, inoltre, pubblicizza presso gli studenti le opportunità di tirocini offerte da aziende del settore elettrico, sia tramite segnalazioni con la mailing list degli studenti, sia tramite incontri periodici con le aziende, sia tramite i canali social del Corso di Studio.

Articolo 11

Procedure di autovalutazione e Assicurazione della Qualità

11.1 Procedure di autovalutazione del Corso di Studio

Gli organi coinvolti nel processo di Assicurazione di Qualità (AQ) del Corso di Studio sono:

- il Gruppo di Assicurazione della Qualità (AQ);
- il Gruppo di Riesame.

Il Gruppo AQ si riunisce con cadenza tipica trimestrale ed ha come obiettivi:

- monitoraggio del Corso di Studio: monitoraggio delle carriere; analisi delle opinioni degli studenti e dei docenti (questionari); valutazione delle risultanze delle interazioni con le parti interessate; analisi degli studi di settore, in particolare le indagini Almalaurea;
- proposta di azioni correttive e/o migliorative;
- verifica del corretto svolgimento delle attività previste nonché il perseguimento degli obiettivi fissati dal Corso di Studi;

Il Gruppo di Riesame è costituito dagli stessi membri del Gruppo AQ, ai quali si aggiungono il Presidente del Consiglio del CdS ed un membro esterno (rappresentante di stakeholder).

Il Gruppo di Riesame si riunisce con cadenza tipica bisettimanale nel periodo deputato alla stesura del rapporto di riesame ciclico o della scheda di monitoraggio annuale sugli indicatori ANVUR, a partire dall'attività di monitoraggio condotta dal Gruppo AQ e dalla Commissione Paritetica.

11.2 Coordinamento con le strutture di Ateneo

Il processo di Assicurazione di Qualità (AQ) del CdS si coordina a livello di Dipartimento col Gruppo di Qualità del Dipartimento e con la Commissione Paritetica Docenti Studenti, mentre a livello di Ateneo si coordina con il Presidio di Qualità.

Articolo 12

Forme di pubblicità e trasparenza

Il Corso di Studio rende disponibili le informazioni di propria pertinenza riportate nell'allegato al decreto dirigenziale 11/06/2008 di attuazione dell'art. 2 (Requisiti di trasparenza) del D.M. 31 ottobre 2007, n. 544, prima dell'avvio delle attività didattiche e, comunque, entro il 31 ottobre di ogni anno.



Articolo 13

Modifiche al regolamento e Norme transitorie e finali

13.1 Modifiche al regolamento

Le modifiche al presente Regolamento sono proposte dal Consiglio del Corso di Studi e sottoposte alla definitiva approvazione del Consiglio di Dipartimento.

13.2 Norme transitorie e finali

Per tutto ciò che non è previsto dal presente Regolamento, si applicano le disposizioni contenute nello Statuto, nel Regolamento Didattico di Ateneo e nel Regolamento di funzionamento dei Corsi di Studi.



Riferimenti degli articoli

Articolo	Riferimenti
Art. 1	–
Art. 2	DM 270, art. 12, comma 1 Linee guida Sistema AVA SCHEMA SUA-CDS
Art. 3	DM 270, art. 12, comma 2.b SCHEMA SUA-CDS quadro A2.a - A2.b - A4.a da valutare anche l'inserimento dei Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (quadro A4.b.1)
Art. 4	Linee guida Sistema AVA SCHEMA SUA-CDS
Art. 5	RDA, art. 4, comma 5 RDA, art. 7, commi 1,2,3 DM 270, art. 6, comma 1 SCHEMA SUA-CDS A3.a -A3.b
Art. 6	RDA, art. 6, comma 9 RDA, art. 8, comma 2,3 4,5 RDA, art. 9 RDA, art. 12, comma 1-2 DM 270, art. 5, comma 5-bis DM 270, art. 11, comma 4-bis DM 270, art. 12, comma 2 DM 987/2017 SCHEMA SUA-CDS sezione amministrazione
Art. 7	RDA, art. 4, comma 2 RDA, art. 13 DM 270, art. 12, comma 2.d
Art. 8	RDA, art. 14 SCHEMA SUA-CDS quadro A5.a - A5.b
Art. 9	RDA, art. 6, comma 8 RDA, art. 27
Art. 10	RDA, art. 20, comma 6 RDA, art. 28 SCHEMA SUA-CDS quadro B5
Art. 11	Linee guida Sistema AVA SCHEMA SUA-CDS sezione amministrazione quadri D



Art. 12	Linee guida Sistema AVA SCHEDA SUA-CDS
---------	---

Art. 13	DM 270, art. 12, commi 3 e 4
---------	------------------------------

ALLEGATO 1

ORGANIGRAMMA DEL CORSO DI STUDIO

FIGURE ORGANIZZATIVE E GESTIONALI DEL CORSO DI STUDIO

Funzione	Referente
Presidente	Prof. Andrew Ruggiero
Vicepresidente	Prof. Gianfranco Dell'Agli
Segretario verbalizzante	Prof. Luca Stabile
Istruzione Pratiche Studenti/Valutazione dei Piani delle Attività Formative	Dott.ssa Sara Ricci
Responsabile dell'orientamento in ingresso e in uscita e job placement	Prof. Alessandro Silvestri
Periodi di formazione	Prof. Alessandro Silvestri Dott.ssa Maria Pietroluongo
Mobilità internazionale e internazionalizzazione	Prof.ssa Erika Ottaviano
Comunicazione e Social Media:	Dott.ssa Sara Ricci

DOCENTI DI RIFERIMENTO

Docente	SSD
Prof. Giorgio Figliolini	ING-IND/13
Prof. Enzo Galloni	ING-IND/08
Prof.ssa Erika Ottaviano	ING-IND/13
Prof. Andrew Ruggiero	ING-IND/14
Prof. Luca Sorrentino	ING-IND/16
Prof. Giuseppe Spazzafumo	ING-IND/09

DOCENTI TUTORATO IN ITINERE

Docente	SSD
Prof. Enzo Galloni	ING-IND/08
Dott.ssa Sara Ricci	ING-IND/14
Prof. Luca Sorrentino	ING-IND/16

GRUPPO DI ASSICURAZIONE QUALITA'

Componente	Ruolo
Prof. Luca Stabile	Responsabile
Prof. Francesco Iacoviello	Docente
Dott.ssa Maria Pietroluongo	Rappr. personale TA
Matteo Tomasso	Rappr. Studente

GRUPPO DI RIESAME

Componente
Prof. Andrew Ruggiero
Prof. Luca Stabile
Prof. Francesco Iacoviello
Dott.ssa Maria Pietroluongo
Dott. Matteo Tomasso
Ing. Tonino Lombardi (HERAmbiente)

COMMISSIONE AMMISSIONE AL CdS

Componenti
Prof. Enzo GALLONI
Prof. Andrew RUGGIERO
Prof. Luca SORRENTINO

ALLEGATO 2

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI, FIGURE PROFESSIONALI

1. Risultati di apprendimento attesi

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica consente allo studente di acquisire risultati di apprendimento in linea con i Descrittori di Dublino per il secondo ciclo dell'istruzione universitaria, come segue:

1.1. Conoscenza e capacità di comprensione

Il laureato acquisisce conoscenze teoriche e operative avanzate nei seguenti ambiti:

- progettazione meccanica e analisi strutturale;
- sistemi energetici e termofluidodinamici;
- processi produttivi e automazione;
- materiali per l'ingegneria meccanica e tecnologie di fabbricazione;
- metodi numerici e strumenti di simulazione.

1.2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato è in grado di:

- progettare e ottimizzare componenti e sistemi meccanici ed energetici complessi;
- condurre simulazioni numeriche e verifiche sperimentali;
- gestire processi industriali, impianti e sistemi integrati;
- applicare criteri ingegneristici a problemi aperti o non standardizzati;
- redigere relazioni tecniche e documentazione progettuale.

1.3. Autonomia di giudizio

Il laureato è in grado di:

- valutare criticamente soluzioni progettuali alternative;
- analizzare la sostenibilità tecnica, economica e ambientale delle scelte ingegneristiche;
- prendere decisioni in contesti incerti o multidisciplinari;
- proporre miglioramenti di processo o di prodotto con approccio sistemico.

1.4. Abilità comunicative

Il laureato è in grado di:

- comunicare in modo chiaro ed efficace con interlocutori tecnici e non;
- presentare risultati progettuali, sperimentali o analitici, sia in forma scritta che orale;
- interagire in contesti collaborativi e internazionali, anche in lingua inglese.

1.5. Capacità di apprendimento

Il laureato possiede:

- autonomia nello studio e nell'aggiornamento professionale;
- capacità di accedere a fonti tecniche, scientifiche e normative;
- preparazione adeguata all'accesso a corsi di terzo livello (dottorato, master di II livello).



2. Sbocchi occupazionali e professionali

Il Corso prepara alla professione di Ingegnere Meccanico (codice ISTAT 2.2.1.1.1), con funzioni di progettazione, sviluppo, gestione e consulenza tecnica in contesti industriali e tecnologici.

I principali settori di impiego includono:

- aziende manifatturiere e metalmeccaniche;
- società di progettazione e consulenza ingegneristica;
- aziende energetiche e impiantistiche;
- industrie dell'automazione, robotica e mecatronica;
- enti pubblici, centri di ricerca e laboratori di prova;
- servizi avanzati per il controllo qualità, la manutenzione e l'assistenza tecnica.

In particolare:

- i laureati del curriculum Progettazione Meccanica operano prevalentemente nella progettazione strutturale, simulazione numerica, sviluppo e collaudo di componenti e impianti;
- i laureati del curriculum Energia e Ambiente si inseriscono in attività di progettazione e gestione di sistemi energetici, efficienza e sostenibilità ambientale, valutazione tecnico-economica di soluzioni impiantistiche.

3. Note integrative

- I risultati di apprendimento sono coerentemente mappati sugli insegnamenti del CdS e documentati nella matrice delle competenze (Tuning) allegata al Regolamento Didattico.
- Gli sbocchi occupazionali sono definiti in coerenza con le classificazioni ISTAT, con le consultazioni delle parti sociali e con le esigenze del tessuto produttivo territoriale e nazionale.

ALLEGATO 3

MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2025-2026

Curriculum Progettazione Meccanica

I ANNO				
Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Tipologia	Sem.
Termofluidodinamica	12	ING-IND/10, ING-IND/06	B(9/12), C(3/12)	1
Tecnologia meccanica II	6	ING-IND/16	B	1
Gestione e qualità degli impianti industriali	6	ING-IND/17	B	1
Misure meccaniche e termiche	9	ING-IND/12	B	1
Costruzione di macchine	9	ING-IND/14	B	2
Progetto di macchine	9	ING-IND/08	B	2
Progettazione di meccanismi	9	ING-IND/13	B	2

II ANNO	CFU
Insegnamenti a scelta vincolata – Tipologia B	9
Insegnamenti a scelta vincolata – Tipologia C	18
A scelta dello studente – Tipologia D	18
Tirocinio curriculare	3
Prova finale / Tesi (12 CFU – tipologia E)	12

Insegnamenti	CFU	SSD	Tipologia	Sem.
Metallurgia II	9	ING-IND/21	C/D	1
Corrosione e protezione dei materiali	9	ING-IND/22	C/D	1
Progettazione di strutture meccaniche	9	ING-IND/14	B/D	1
Sistemi robotici e mecatronici	9	ING-IND/13	B/D	1
FEM - elementi finiti per l'analisi delle sollecitazioni	9	ING-IND/14	B/D	1
Metodologie metallurgiche e metallografiche	9	ING-IND/21	C/D	2
Disegno assistito dal calcolatore	9	ING-IND/15	B/D	2
Meccanica degli azionamenti	9	ING-IND/13	B/D	2
Tecnologie speciali e sicurezza	9	ING-IND/17, ING-IND/16	B/D	2
Percorso Alta Formazione	18		D	

Curriculum Energia e Ambiente

I ANNO				
Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Tipologia	Sem.
Termofluidodinamica	12	ING-IND/10, ING-IND/06	B (9/12), C (3/12)	1
Tecnologia meccanica II	6	ING-IND/16	B	1
Gestione e qualità degli impianti industriali	6	ING-IND/17	B	1
Misure meccaniche e termiche	9	ING-IND/12	B	1
Costruzione di macchine	9	ING-IND/14	B	2
Progetto di macchine	9	ING-IND/08	B	2
Progettazione di meccanismi	9	ING-IND/13	B	2

II ANNO	CFU
Insegnamenti a scelta vincolata – Tipologia B	18
Insegnamenti a scelta vincolata – Tipologia C	9
Insegnamenti a scelta dello studente – Tipologia D	18
Tirocinio curriculare	3
Prova finale / Tesi (12 CFU – tipologia E)	12

Insegnamenti	CFU	SSD	Tipologia	Sem.
Dispositivi elettrochimici per la transizione energetica	9	ING-IND/22, ING-INF/07	C/D	1
Impianti termotecnici e da fonti rinnovabili	9	ING-IND/11	C/D	1
Energetica	9	ING-IND/10	B/D	1
Gestione energetica dei rifiuti e inquinamento dell'aria	9	ING-IND/10	B/D	1
Motori a combustione interna e sistemi ibridi di trazione	9	ING-IND/08	B/D	1
Energetica dell'edificio	9	ING-IND/11	C/D	2
Azionamenti elettrici per l'efficienza energetica	9	ING-IND/32	C/D	2
Sistemi energetici convenzionali e avanzati	9	ING-IND/09	B/D	2
Tecnologie e metodologie per la sostenibilità energetica	9	ING-IND/09	B/D	2
Percorso Alta Formazione	18		D	

ALLEGATO 4

OBIETTIVI FORMATIVI DEGLI INSEGNAMENTI

I ANNO

Termofluidodinamica	L'obiettivo del corso è fornire allo studente gli strumenti necessari per l'utilizzo critico delle moderne tecniche numeriche di analisi ingegneristica di problemi di scambio termico complessi. Attraverso il corso gli studenti acquisiscono le conoscenze inerenti ai meccanismi complessi di scambio di massa e di energia per fluidi newtoniani incomprimibili e comprimibili, sia in regime laminare che turbolento, oltre agli strumenti metodologici utili ad affrontare e risolvere problemi termofluidodinamici di interesse industriale. Attraverso un'estesa attività di elaborazione al calcolatore al termine del corso gli studenti sono in grado di modellare matematicamente e numericamente complessi problemi di scambio di energia e massa di interesse pratico industriale.
Tecnologia meccanica II	Fornire le competenze necessarie per analizzare e valutare criticamente i processi di produzione avanzati, applicati a materiali tradizionali e innovativi. Al termine del modulo, l'allievo sarà in grado di selezionare le tecnologie di lavorazione più appropriate, individuare correttamente i parametri di processo e le attrezzature più idonee, al fine di ottimizzare l'intero processo di produzione, anche con l'ausilio di strumenti FEM.
Gestione e qualità degli impianti industriali	Il corso è rivolto a fornire i fondamenti per la gestione degli impianti industriali in una ottica qualità. In tal senso vengono analizzati i principi di base della qualità, nonché le principali tecniche utilizzabili in azienda per il miglioramento della qualità e la gestione dei materiali e dei processi produttivi. COMPETENZE ACQUISITE: Al termine del corso gli allievi sapranno: - applicare le principali tecniche per il miglioramento della qualità in azienda; - costruire una carta di controllo per variabili e per attributi; - condurre uno studio di funzionalità del processo; - gestire sistemi di qualità aziendali conformi alla normativa vigente; - le principali tecniche di gestione dei materiali.
Misure meccaniche e termiche	Il corso sviluppa ed approfondisce i principi delle misure meccaniche e termofluidodinamiche nei suoi aspetti metodologici ed applicativi, inclusa la stima dell'incertezza. In particolare, esso fornisce agli allievi le metodologie necessarie alla progettazione degli esperimenti, alla scelta ed all'utilizzo dei sistemi di misura delle principali grandezze termiche e fluidodinamiche. Infine, vengono sviluppati gli aspetti relativi alla gestione della strumentazione di misura in termini di taratura e conferma metrologica insieme ai processi per la valutazione della conformità dei prodotti meccanici.
Costruzione di macchine	L'insegnamento intende fornire le basi per l'elaborazione di specifiche di progetto sulla base dei cedimenti attesi nelle condizioni di esercizio, per



	effettuare un calcolo di previsione di vita a termine, per pianificare la campagna di prove per la caratterizzazione dei materiali. Risultati di apprendimento attesi: Riconosce i meccanismi elementari responsabili della frattura nei metalli e leghe (B). Indica i parametri che controllano i processi di rottura (es. sforzo di apertura nel caso di frattura fragile, temperatura nel caso di creep) (M). Dimensiona un componente a geometria semplice (piastra, asta, tubazione e serbatori) rispetto alle specifiche di progetto assegnate. Dimensiona un componente in presenza di sollecitazione multiassiale e azioni combinate di carico/temperatura/tempo (A) (legenda: B= basso M=Medio A= Alto).
Progetto di macchine	Il corso si propone di approfondire la conoscenza dei processi termofluidodinamici caratteristici delle macchine, fornendo indicazioni utili sia per il progetto di massima che per l'utilizzo delle stesse. Risultati di apprendimento attesi. Conoscenze: Caratteristiche dell'evoluzione del flusso nelle turbomacchine. Metodi per la scelta e/o il progetto preliminare delle turbomacchine. Caratteristiche di funzionamento. Abilità: Capacità di effettuare il progetto preliminare di turbomacchine sia idrauliche che termiche. Capacità di analizzare il funzionamento di macchine poste in opera.
Progettazione di meccanismi	Il corso si prefigge di fornire le conoscenze fondamentali per la progettazione di meccanismi destinati alle principali applicazioni industriali e veicolari, nonché per la progettazione meccanica funzionale di componenti e sistemi meccanici.

II ANNO – Curriculum “Energia e ambiente”

Dispositivi elettrochimici per la transizione energetica	Lo scopo del corso è quello di illustrare gli aspetti fondamentali dell'elettrochimica applicata ai dispositivi elettrochimici rilevanti nella transizione energetica quali le celle a combustibile, gli elettrolizzatori e le batterie, con un rilievo particolare ai dispositivi completamente allo stato solido. Il corso si struttura in lezioni teoriche, esercitazioni numeriche accompagnate da esercitazioni di laboratorio.
Impianti termotecnici e da fonti rinnovabili	Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze e le competenze necessarie per: i) comprendere i principi fondamentali della termotecnica, con particolare riferimento ai processi di generazione, distribuzione e utilizzo dell'energia termica negli impianti per il riscaldamento e raffrescamento, ii) analizzare e dimensionare impianti termici tradizionali, e gli impianti ad aria, iii) valutare l'integrazione di fonti rinnovabili negli impianti termotecnici.
Energetica	Il corso si propone di contribuire alla formazione di professionisti in grado di operare nel settore dell'Energy Management, affrontando i problemi connessi all'uso razionale ed eco-compatibile dell'energia. Particolare attenzione, oltre che alle indispensabili competenze di natura tecnica, viene prestata ai non meno importanti aspetti normativi e tariffari e alla valutazione tecnico-economica dei sistemi per l'uso razionale dell'energia e il risparmio energetico.
Gestione energetica dei rifiuti e inquinamento dell'aria	Il corso si propone di fornire nozioni sulle diverse fasi della gestione integrata del ciclo di rifiuti urbani, sulle tecnologie utilizzate e le metodologie di dimensionamento degli impianti di gestione e smaltimento dei rifiuti con particolare attenzione alle soluzioni impiantistiche per il recupero energetico dei rifiuti.
Motori a combustione interna e sistemi ibridi di trazione	Il corso si propone di approfondire le conoscenze riguardanti i moderni motori a combustione interna e di fornire gli strumenti concettuali per la comprensione dei fenomeni chimico-fisici che ne determinano il funzionamento. Viene dato rilievo alle tecniche di ottimizzazione delle prestazioni e delle emissioni inquinanti.
Energetica dell'edificio	Il corso ha come obiettivo lo studio del complesso sistema edificio-impianto, affrontando nel contempo i problemi connessi all'uso razionale ed eco-compatibile dell'energia. I bilanci di massa e di energia e gli elementi di trasmissione del calore vengono applicati alla modellazione dei vari componenti dell'involucro edilizio e degli impianti tecnici preposti al mantenimento delle condizioni di comfort all'interno dell'ambiente confinato. Oltre che alle indispensabili competenze di natura tecnica, particolare attenzione viene prestata ad aspetti normativi e alla valutazione delle prestazioni energetiche per l'uso razionale dell'energia e il risparmio energetico nel settore edilizio.

Azionamenti elettrici per l'efficienza energetica	Il corso ha come obiettivo quello di illustrare le possibilità di efficientamento energetico derivanti dall'utilizzo dei moderni azionamenti elettrici. Particolare attenzione sarà dedicata all'analisi di rientro economico relative a casi di studio tipici.
Sistemi energetici convenzionali e avanzati	Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente le conoscenze fondamentali relative al funzionamento, alla progettazione e alla valutazione delle prestazioni dei principali sistemi energetici, sia convenzionali (motori termici, impianti a vapore, cicli combinati) sia avanzati (cogenerazione, impianti da fonti rinnovabili, sistemi a idrogeno). Particolare attenzione è rivolta all'efficienza energetica, all'integrazione dei sistemi e all'impatto ambientale.
Tecnologie e metodologie per la sostenibilità energetica	Analizzare le tecnologie di conversione dell'energia in grado di assicurare uno sviluppo sostenibile, mediante: - il miglioramento dell'efficienza energetica e della compatibilità ambientale dei sistemi di conversione di energia primaria tradizionali ed avanzati per impieghi industriali e civili; - l'impiego di fonti rinnovabili, caratterizzate da un ridottissimo impatto ambientale; - l'impiego di idrogeno, quale combustibile pulito da affiancare all'energia elettrica come vettore energetico. Apprendere i criteri di progettazione termodinamica e di ottimizzazione per gli impianti suddetti, sia da un punto di vista energetico che da un punto di vista ambientale; Approfondire le opportunità di ulteriore miglioramento delle tecnologie attualmente disponibili; Apprendere gli strumenti per valutare l'impatto ambientale; Apprendere informazioni circa gli strumenti correnti per finanziare i progetti.
Percorso Alta Formazione	Il Percorso di Alta Formazione ha l'obiettivo di integrare e rafforzare la preparazione degli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica attraverso il coinvolgimento diretto in contesti progettuali, industriali o di ricerca, altamente qualificati e coerenti con il piano formativo del corso di studi. In particolare, il percorso mira a: - Applicare in modo avanzato e contestualizzato le conoscenze acquisite nel corso degli studi magistrali alla risoluzione di problemi reali e complessi in ambito meccanico, energetico, industriale o di ricerca applicata; - Sviluppare capacità progettuali interdisciplinari in ambienti professionali o di ricerca, attraverso la partecipazione attiva a progetti tecnologici, innovativi o sperimentali; - Favorire l'autonomia professionale e decisionale, la gestione del tempo e delle risorse, e la capacità di interazione in team strutturati e multidisciplinari; - Preparare all'inserimento nel mondo del lavoro e nella ricerca, offrendo un'esperienza diretta presso enti esterni (aziende o centri di ricerca) in grado di trasferire competenze tecnico-professionali, metodologiche e organizzative. Il Percorso di Alta Formazione costituisce un'esperienza formativa di elevato valore aggiunto, che arricchisce il profilo professionale dello studente e rafforza la sua preparazione in vista dell'ingresso nel mondo del lavoro, dell'alta formazione o della ricerca industriale e accademica

II ANNO – Curriculum “Progettazione Meccanica”

Metallurgia II	Il corso si propone di offrire agli studenti contenuti evoluti di metallurgia, focalizzando l'attenzione in particolare sui principali meccanismi di danneggiamento in ambiente inerte ed in ambiente aggressivo e sulle leghe non ferrose. I principali obiettivi sono quelli di: - consentire agli studenti di sviluppare una capacità di analisi dei principali meccanismi di danneggiamento. - permettere agli studenti di utilizzare tecniche numeriche per analizzare le trasformazioni microstrutturali in un acciaio durante un trattamento termico.
Corrosione e protezione dei materiali	Il modulo si prefigge l'obiettivo di fornire gli strumenti per la comprensione della corrosione elettrochimica dei materiali metallici, sia di tipo generalizzato che di tipo localizzato. Saranno altresì esaminate le tecniche a disposizione dell'ingegnere per contenere le problematiche connesse alla corrosione.
Progettazione di strutture meccaniche	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire una preparazione avanzata nell'ambito della progettazione strutturale di componenti meccanici, con particolare riferimento a: l'analisi e il dimensionamento di strutture soggette a pressione secondo codici internazionali (ASME BPVC, EN 13445); l'integrazione di materiali e tecnologie avanzate (compositi stratificati, manifattura additiva) nella progettazione funzionale; la comprensione dei principi della progettazione probabilistica e dell'affidabilità strutturale; l'applicazione di criteri pratici per la realizzazione efficiente e manutenibile di sistemi meccanici complessi. Il corso si propone inoltre di sviluppare una visione critica e ingegneristica della progettazione, capace di coniugare requisiti normativi, vincoli tecnologici e considerazioni prestazionali.
Sistemi robotici e mecatronici	Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente i concetti e gli strumenti necessari per l'analisi, la modellazione e la progettazione di sistemi robotici e mecatronici in contesti industriali e non. Al termine del corso gli allievi saranno in grado di: programmare Cobot (robot collaborativi); programmare PLC (Controllori Logici Programmabili); progettare e testare sistemi elettropneumatici.
FEM - elementi finiti per l'analisi delle sollecitazioni	Il corso si propone di fornire agli studenti le competenze necessarie per affrontare in modo autonomo e consapevole l'intero processo di analisi delle sollecitazioni su un componente meccanico, utilizzando il metodo degli elementi finiti (FEM). L'obiettivo è sviluppare la capacità di pianificare l'analisi definendo correttamente le condizioni al contorno e le ipotesi di modellazione, eseguire simulazioni con strumenti software avanzati, e interpretare criticamente i risultati ottenuti per valutare le prestazioni strutturali, l'affidabilità e la sicurezza del componente.



Metodologie metallurgiche e metallografiche	Il corso affronta le principali metodologie metallurgiche per l'analisi delle caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche delle leghe metalliche. In particolare, il corso si pone l'obiettivo di fornire le competenze necessarie per l'esecuzione di prove di laboratorio necessarie per l'individuazione della composizione chimica delle leghe metalliche principali (ferrose e non ferrose), della caratterizzazione strutturale e della difettosità. Inoltre, saranno fornite le procedure per la valutazione delle caratteristiche delle superfici di frattura in relazione alle cause di rottura dei materiali. Infine saranno affrontate le principali metodologie di analisi non distruttive applicate alle giunzioni saldate.
Disegno assistito dal calcolatore	L'allievo acquisirà le conoscenze relative alla modellazione CAD solida parametrica e B-Rep. L'allievo sarà in grado di utilizzare software CAD avanzati per la realizzazione di modelli di parti ed assiemi e le relative tavole tecniche. Quindi lo studente potrà interagire all'interno di un gruppo di lavoro nella fase di concezione e di sviluppo di componenti meccanici per la progettazione di meccanismi.
Meccanica degli azionamenti	Lo studente acquisirà conoscenze per lo studio dei problemi di modellazione, analisi e sintesi relativi all'accoppiamento motore-utilizzatore, con particolare riguardo alle trasmissioni meccaniche. Lo studente nello specifico conseguirà abilità di: Modellazione e dimensionamento degli azionamenti per l'automazione; Modellazione e dimensionamento di componenti di trasmissioni meccaniche; Analisi e modellazione di sistemi industriali per l'automazione e la robotica; Dimensionamento dell'attuazione e simulazione del funzionamento di sistemi meccanici.
Tecnologie speciali e sicurezza	Il modulo ha l'obiettivo di fornire le competenze sulle tecnologie di lavorazione più innovative e gli strumenti ingegneristici necessari alla progettazione dei processi di produzione con le tali tecnologie (ING-IND/16). Tutte le tematiche saranno affrontate tenendo conto degli aspetti fondamentali della sicurezza in azienda: quello della security e quello della safety (ING-IND/17).
Percorso Alta Formazione	Il Percorso di Alta Formazione ha l'obiettivo di integrare e rafforzare la preparazione degli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica attraverso il coinvolgimento diretto in contesti progettuali, industriali o di ricerca, altamente qualificati e coerenti con il piano formativo del corso di studi. In particolare, il percorso mira a: - Applicare in modo avanzato e contestualizzato le conoscenze acquisite nel corso degli studi magistrali alla risoluzione di problemi reali e complessi in ambito meccanico, energetico, industriale o di ricerca applicata; - Sviluppare capacità progettuali interdisciplinari in ambienti professionali o di ricerca, attraverso la partecipazione attiva a progetti tecnologici, innovativi o sperimentali; - Favorire l'autonomia professionale e decisionale, la gestione del tempo e delle risorse, e la capacità di interazione in team strutturati e multidisciplinari;



	- Preparare all'inserimento nel mondo del lavoro e nella ricerca, offrendo un'esperienza diretta presso enti esterni (aziende o centri di ricerca) in grado di trasferire competenze tecnico-professionali, metodologiche e organizzative. Il Percorso di Alta Formazione costituisce un'esperienza formativa di elevato valore aggiunto, che arricchisce il profilo professionale dello studente e rafforza la sua preparazione in vista dell'ingresso nel mondo del lavoro, dell'alta formazione o della ricerca industriale e accademica.
--	--

ALLEGATO 5

MATRICE DELLE CORRISPONDENZE TRA I RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI E LE ATTIVITA' FORMATIVE

I ANNO

Insegnamento	SSD	CFU	D1	D2	D3	D4	D5
Termofluidodinamica	ING-IND/10, ING-IND/06	12	x	x	x		x
Tecnologia meccanica II	ING-IND/16	6	x	x	x		x
Gestione e qualità degli impianti industriali	ING-IND/17	6	x	x	x		x
Misure meccaniche e termiche	ING-IND/12	9	x	x	x		x
Costruzione di macchine	ING-IND/14	9	x	x	x		x
Progetto di macchine	ING-IND/08	9	x	x	x		x
Progettazione di meccanismi	ING-IND/13	9	x	x	x		x

D1 – Conoscenza e comprensione

- Acquisire conoscenze sui meccanismi complessi di scambio termico e fluidodinamico.
- Conoscere le tecnologie di lavorazione più innovative e gli strumenti ingegneristici necessari alla progettazione dei processi di lavorazione.
- Conoscere i principi di base della qualità, delle misure meccaniche e termiche, e delle metodologie di progettazione.
- Comprendere i meccanismi di frattura nei materiali e i parametri che ne controllano la rottura.
- Conoscere le caratteristiche del flusso nelle turbomacchine e il funzionamento delle macchine operative.
- Conoscere i fondamenti della progettazione funzionale di componenti meccanici.

D2 – Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Applicare le tecniche numeriche per modellare problemi complessi di scambio di energia e massa.
- Determinare i parametri di lavoro delle tecnologie innovative di lavorazione.
- Costruire carte di controllo e condurre studi di funzionalità del processo.
- Progettare esperimenti e scegliere sistemi di misura per grandezze termiche e fluidodinamiche.
- Dimensionare componenti soggetti a sollecitazioni complesse e condizioni operative reali.
- Effettuare il progetto preliminare di turbomacchine idrauliche e termiche.
- Applicare metodi per la progettazione di meccanismi per applicazioni industriali e veicolari.



D3 – Autonomia di giudizio

- Utilizzare criticamente tecniche numeriche nella risoluzione di problemi termici.
- Analizzare criticamente i processi di lavorazione meccanica e le scelte tecnologiche.
- Gestire sistemi di qualità conformi alla normativa vigente.
- Valutare la conformità dei prodotti meccanici tramite taratura e metrologia.
- Pianificare campagne di prova per la caratterizzazione dei materiali.
- Scegliere metodi di progetto e analizzare il funzionamento di macchine operative.
- Progettare meccanismi considerando applicazioni veicolari e industriali.

D4 – Abilità comunicative

-

D5 – Capacità di apprendimento

- Apprendere strumenti metodologici per affrontare problemi termofluidodinamici industriali.
- Utilizzare software FEM per supportare la progettazione tecnologica.
- Apprendere tecniche per la gestione della strumentazione e dei processi metrologici.
- Sviluppare competenze per l'analisi combinata di sollecitazioni termiche, meccaniche e ambientali.
- Acquisire metodi per il progetto e l'analisi di sistemi energetici complessi.
- Approfondire approcci progettuali trasferibili a diversi contesti industriali.



II ANNO Curriculum Energia e ambiente

Insegnamento	SSD	CFU	D1	D2	D3	D4
Dispositivi elettrochimici per la transizione energetica	ING-IND/22, ING-INF/07	9	x	x		
Impianti termotecnici e da fonti rinnovabili	ING-IND/10	9	x	x	x	
Energetica	ING-IND/10	9	x	x	x	
Gestione energetica dei rifiuti e inquinamento dell'aria	ING-IND/10	9	x	x	x	
Motori a combustione interna e sistemi ibridi di trazione	ING-IND/08	9	x	x	x	
Energetica dell'edificio	ING-IND/11	6	x	x	x	
Azionamenti elettrici per l'efficienza energetica	ING-IND/32	6	x	x	x	
Sistemi energetici convenzionali e avanzati	ING-IND/09	6	x	x	x	
Tecnologie e metodologie per la sostenibilità energetica	ING-IND/16	6	x	x	x	
Percorso di alta formazione	–	18	x	x	x	x

D1 – Conoscenza e comprensione

- Conoscere il funzionamento dei dispositivi elettrochimici rilevanti nella transizione energetica.
- Comprendere i principi fondamentali della termotecnica e la struttura degli impianti termici.
- Acquisire competenze tecniche e normative legate alla gestione dell'energia.
- Conoscere le fasi della gestione integrata dei rifiuti e le tecnologie di recupero energetico.
- Comprendere i fenomeni chimico-fisici che regolano il funzionamento dei motori a combustione interna.
- Studiare il sistema edificio-impianto e i bilanci energetici associati.
- Conoscere le potenzialità degli azionamenti elettrici per l'efficienza energetica.
- Analizzare i principi di funzionamento dei sistemi energetici tradizionali e avanzati.
- Conoscere tecnologie e metodologie per la conversione sostenibile dell'energia.
- Rafforzare le conoscenze tecniche in ambito meccanico ed energetico attraverso esperienze pratiche avanzate.

D2 – Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Applicare metodi numerici e sperimentali per l'analisi dei dispositivi elettrochimici.
- Analizzare e dimensionare impianti termici e valutarne l'efficienza energetica.
- Risolvere problemi pratici legati all'uso razionale ed eco-compatibile dell'energia.
- Progettare impianti di trattamento rifiuti con recupero energetico.
- Ottimizzare le prestazioni e le emissioni di motori a combustione interna.
- Modellare termicamente l'involucro edilizio e gli impianti di climatizzazione.
- Applicare casi di studio per stimare il rientro economico degli azionamenti elettrici.
- Valutare soluzioni progettuali per impianti energetici convenzionali e innovativi.
- Progettare impianti sostenibili sotto il profilo energetico e ambientale.

- Applicare conoscenze tecniche a problemi reali in contesti industriali o di ricerca.

D3 – Autonomia di giudizio

- Selezionare in modo autonomo soluzioni impiantistiche per i dispositivi elettrochimici.
- Valutare criticamente l'integrazione di fonti rinnovabili negli impianti termici.
- Analizzare la convenienza tecnica ed economica di interventi di efficientamento.
- Scegliere le tecnologie più idonee per la gestione integrata dei rifiuti.
- Applicare tecniche di ottimizzazione in modo critico ai motori e sistemi ibridi.
- Valutare prestazioni energetiche e ambientali degli edifici in modo indipendente.
- Effettuare analisi di rientro economico per l'efficienza con azionamenti elettrici.
- Confrontare in autonomia sistemi energetici diversi secondo criteri tecnico-economici.
- Valutare l'impatto ambientale di soluzioni per la sostenibilità energetica.
- Sviluppare capacità decisionali e progettuali in ambienti complessi.

D4 – Abilità comunicative

- Interagire in modo efficace all'interno di team multidisciplinari nel percorso di alta formazione.

D5 – Capacità di apprendimento

- Apprendere tecniche di laboratorio e modelli numerici per dispositivi elettrochimici.
- Acquisire strumenti aggiornati per l'ottimizzazione energetica degli impianti.
- Approfondire aspetti normativi e tariffari dell'energy management.
- Aggiornarsi su tecnologie emergenti per il recupero e la valorizzazione dei rifiuti.
- Adattarsi all'evoluzione tecnologica dei motori e dei sistemi di trazione ibrida.
- Acquisire metodi di valutazione energetica per edifici in contesti diversi.
- Sviluppare conoscenze trasferibili su tecnologie elettriche ad alta efficienza.
- Ampliare le competenze su sistemi energetici innovativi tramite casi reali.
- Sviluppare capacità di apprendimento continuo per valutare la sostenibilità energetica.
- Integrare esperienze operative con nuove conoscenze in ambito tecnico-scientifico.

II ANNO Curriculum Progettazione meccanica

Insegnamento	SSD	CFU	D1	D2	D3	D4	D5
Metallurgia II	ING-IND/22	6	x	x	x		x
Corrosione e protezione dei materiali	ING-IND/22	6	x	x	x		x
Progettazione di strutture meccaniche	ING-IND/14	9	x	x	x		x
Sistemi robotici e mecatronici	ING-IND/13	9	x	x	x		x
FEM - Elementi finiti per l'analisi delle sollecitazioni	ING-IND/14	6	x	x	x		x
Metodologie metallurgiche e metallografiche	ING-IND/21	6	x	x	x		x
Disegno assistito dal calcolatore	ING-IND/15	6	x	x		x	x
Meccanica degli azionamenti	ING-IND/13	6	x	x	x		x
Tecnologie speciali e sicurezza	ING-IND/16	6	x	x	x		x
Percorso di alta formazione	–	18	x	x	x	x	x

D1 – Conoscenza e comprensione

- Comprendere i principali meccanismi di danneggiamento delle leghe metalliche in ambienti aggressivi.
- Conoscere i fenomeni di corrosione elettrochimica e le relative tecniche di protezione.
- Apprendere i codici di progettazione strutturale (ASME, EN) e l'uso di materiali avanzati.
- Conoscere le basi della modellazione e programmazione di sistemi robotici e mecatronici.
- Comprendere i principi del metodo degli elementi finiti per l'analisi delle sollecitazioni.
- Conoscere le tecniche metallografiche e di caratterizzazione delle leghe metalliche.
- Apprendere i concetti fondamentali della modellazione CAD parametrica e B-Rep.
- Conoscere le modalità di accoppiamento motore-utilizzatore e la modellazione di azionamenti.
- Conoscere le tecnologie di produzione avanzate e le basi della sicurezza (safety e security).

D2 – Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Applicare tecniche numeriche per simulare trasformazioni microstrutturali nei trattamenti termici.
- Utilizzare metodologie per limitare la corrosione nei materiali metallici.
- Dimensionare strutture soggette a pressione integrando materiali compositi o additivi.
- Progettare e testare sistemi elettropneumatici, robot collaborativi e PLC.
- Sviluppare modelli FEM e condurre simulazioni per valutare prestazioni strutturali.
- Condurre prove di laboratorio per la valutazione della difettosità dei materiali.
- Creare modelli 3D di componenti e assiemi meccanici con software CAD professionale.
- Dimensionare trasmissioni meccaniche per l'automazione e simulare il loro comportamento.
- Progettare processi produttivi con tecnologie innovative, integrando criteri di sicurezza.

D3 – Autonomia di giudizio

- Analizzare autonomamente le modalità di danneggiamento e scegliere tecniche di prevenzione.
- Valutare criticamente le soluzioni di protezione dalla corrosione in funzione del contesto.
- Integrare requisiti normativi, prestazionali e tecnologici nella progettazione strutturale.
- Adattare la progettazione di sistemi robotici ai requisiti funzionali del contesto operativo.



- Interpretare criticamente i risultati FEM per ottimizzare l'affidabilità di un componente.
- Stabilire le cause di frattura attraverso l'analisi della superficie e la storia del materiale.
- Scegliere in autonomia la configurazione ottimale di un sistema meccanico automatizzato.
- Valutare tecnologie speciali in funzione delle specifiche prodotto e dei vincoli di sicurezza.

D4 – Abilità comunicative

- Interagire in gruppo durante la progettazione e lo sviluppo di meccanismi in ambienti CAD.
- Presentare e discutere modelli CAD all'interno di team di progettazione multidisciplinari.

D5 – Capacità di apprendimento

- Sviluppare autonomia nell'uso di simulazioni numeriche per trattamenti metallurgici.
- Apprendere criteri aggiornati per il controllo della corrosione e della protezione superficiale.
- Acquisire strumenti per affrontare la progettazione strutturale in scenari complessi e normati.
- Aggiornarsi su tecnologie emergenti nella robotica e nei controlli mecatronici.
- Sviluppare competenze nel modellare strutture complesse con strumenti FEM evoluti.
- Integrare conoscenze teoriche e sperimentali attraverso analisi metallografiche e non distruttive.
- Aggiornare le proprie competenze sui software CAD e tecniche di modellazione digitale.
- Migliorare l'autonomia nel progettare sistemi meccanici integrati per l'automazione.
- Comprendere e integrare nuove tecnologie e normative in ambito produttivo e di sicurezza.