



## **Regolamento didattico**

### **Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (L-9 R) Anno Accademico 2025/2026**

#### **Art. 1 – Premesse e finalità**

1. Il presente Regolamento didattico, redatto ai sensi del DM 30 gennaio 2013, n 47, specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica.
2. Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica afferisce alla Classe L-9 R delle lauree universitarie di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 155 del 6-7-2007 - Suppl. Ordinario n.153).
3. Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica è incardinato nel Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali (DICEAM). La struttura didattica competente è il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Meccanica.
4. Il Consiglio approva annualmente la proposta di Manifesto degli Studi da sottoporre all'esame del Consiglio di Dipartimento in cui sono definiti tutti gli aspetti didattici ed organizzativi non disciplinati dal presente Regolamento.

#### **Art. 2 – Obiettivi formativi specifici**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica si pone come obiettivo specifico quello di formare un ingegnere con un largo spettro di competenze tecnico-scientifiche tipiche dell'ingegneria industriale con particolare riferimento agli ambiti dell'ingegneria meccanica, dei materiali e della sicurezza e protezione industriale. Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea in Ingegneria meccanica sono i seguenti:

- conoscenza delle nozioni di base della geometria, dell'analisi matematica, della meccanica razionale, della chimica e della fisica;
- capacità di utilizzare le conoscenze di base per la risoluzione di problemi derivanti dalle scienze applicate;
- capacità di utilizzare le conoscenze relative ai principi e metodi dell'ingegneria industriale, del disegno industriale, della meccanica applicata alle macchine alla progettazione di componentistica meccanica dei veicoli stradali e ferroviari;
- capacità di saper utilizzare nel modo più appropriato i diversi materiali, tradizionali ed innovativi, di comprenderne potenzialità e limiti, di svilupparne le applicazioni, di gestire i processi di trasformazione e di analizzare tutte le fasi di vita;
- capacità di progettazione, gestione e manutenzione di impianti e processi industriali;
- capacità di progettare, gestire e mantenere gli impianti e le infrastrutture per il trasporto veicolare;
- capacità di analizzare i rischi e gestire la sicurezza in ambito industriale;
- conoscenza delle problematiche fondamentali di tipo organizzativo, gestionale e tecnico che si presentano in diversi contesti applicativi.

Questi obiettivi saranno raggiunti attraverso una solida preparazione nelle scienze di base e nelle scienze caratterizzanti ed affini per l'ingegneria industriale con particolare riferimento agli ambiti già citati.

Nel primo anno viene data priorità alla preparazione di base nelle discipline della Matematica e Geometria, della Fisica, della Chimica, del disegno e metodi dell'ingegneria industriale e la prova di

lingua inglese. Sempre al primo anno lo studente ha la possibilità di acquisire competenze trasversali nell'ambito delle diverse tematiche dell'ingegneria industriale. A partire dal secondo anno si acquisiscono competenze fondamentali nelle discipline di base dell'Ingegneria Industriale ed in particolare in quelle dell'Ingegneria meccanica relative agli impianti di produzione, ai processi di lavorazione e trasformazione dei materiali.

Al terzo anno, nel quale sono anche previsti i corsi a scelta e la prova finale, si completa la formazione negli ambiti ingegneristici caratterizzanti il corso di studi.

Lo studente ha l'opportunità di indirizzare il proprio piano di studi approfondendo uno o più ambiti caratterizzanti attraverso la scelta di percorsi curriculari che rappresentano declinazioni distinte dell'unico progetto formativo. In particolare, il CdS offre due curricula: "Impianti di Produzione" orientato allo studio di base delle tecnologie e dei sistemi di produzione e degli impianti industriali; "Veicoli" orientato allo studio di base della meccanica dei veicoli stradali e ferroviari.

I percorsi curriculari si differenziano prevalentemente al terzo anno e sono declinati attraverso opportune curvature relative ai tre diversi ambiti disciplinari dell'ingegneria industriale che caratterizzano il percorso (meccanico, dei materiali, della sicurezza e protezione industriale). La specificità dei singoli curricula si arricchisce anche attraverso le attività formative affini e integrative, volte ad ampliare gli orizzonti culturali multi e interdisciplinari attraverso l'inserimento di Settori Scientifico-Disciplinari supportati dalle attività di ricerca presenti presso i Dipartimenti dell'Area Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria. In particolare gli SSD affini favorisco in modo flessibile l'acquisizione di competenze nell'ambito di: discipline ingegneristiche in ambito civile e ambientale inerenti agli aspetti della sicurezza e sostenibilità ambientale delle attività industriali (CEAR-02/A , CEAR-03/B), agli aspetti dell'interazione veicolo-infrastruttura e alla meccanica della locomozione; discipline ingegneristiche in ambito elettrico inerenti agli aspetti delle macchine elettriche, delle reti elettriche e dei dispositivi elettrici che costituiscono gli elementi fondamentali alla transizione elettrica e della guida autonoma (IIET-01/A, IIND-08/A, IMIS-01/B).

Ulteriori obiettivi formativi specifici sono conseguibili nell'ambito di un paniere di discipline a scelta dello studente.

La tipologia del corso è prevalentemente metodologica, ma è fortemente incoraggiata un'esperienza di tipo aziendale attraverso lo strumento dello stage aziendale o del tirocinio formativo e di orientamento (che può corrispondere a 6 CFU, massimo numero di crediti assegnati a tali attività curriculari all'interno dell'Ateneo), con particolare attenzione rivolta al programma 'Erasmus+ Traineeship', e attraverso specifici iter formativi predisposti da esperti di relazioni aziendali e di progettazione europea, nel corso dei quali gli studenti verranno seguiti da tutori. Il Corso di Studio si è infatti dotato di una partnership aziendale che partecipa alla organizzazione di tali specifiche attività e svolge attività di consulenza per alcuni moduli del Corso. È previsto inoltre lo svolgimento di attività seminariali nel corso dell'anno accademico coordinate con tali aziende.

Ulteriori obiettivi formativi specifici sono conseguibili nell'ambito di un paniere di discipline a scelta dello studente.

Gli obiettivi formativi ed i risultati di apprendimento attesi sono progettati al fine di fornire al laureato gli strumenti sia per un inserimento diretto nel mondo del lavoro nel campo dell'Ingegneria Meccanica e, più in generale, dell'Ingegneria Industriale che per la prosecuzione degli studi nell'ambito di un Corso di Laurea Magistrale sia all'interno dei profili già presenti all'interno dell'offerta formativa del Dipartimento (Classe LM-30), che presso altre Università.

### **Art. 3 – Ammissione al Corso di laurea e valutazione della preparazione iniziale**

L'ammissione al Corso di studio in Ingegneria Meccanica è libera per tutti gli studenti in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore conseguito in Italia o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo e di sufficienti capacità e conoscenze. Per la valutazione della preparazione iniziale è obbligatorio effettuare una prova di ingresso predisposta dal Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso (CISIA) ovvero analoga prova predisposta dal Dipartimento/Ateneo o da altra

struttura ritenuta idonea, che preveda la soluzione di test relativi a capacità di ragionamento logico e comprensione verbale, ad argomenti di matematica, scienze fisiche e chimiche, inglese. Le modalità di iscrizione e svolgimento saranno pubblicizzate sul sito web del Dipartimento. Il mancato raggiungimento del punteggio minimo, specificato nel Manifesto degli Studi, comporterà l'attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA). Il Consiglio di Dipartimento stabilisce annualmente le modalità di recupero degli eventuali OFA.

#### **Art. 4 – Organizzazione delle attività formative**

1. L'elenco degli insegnamenti è riportato in Allegato 1, insieme all'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di appartenenza (SSD), dei corrispondenti crediti formativi universitari (CFU), dell'eventuale articolazione in moduli, degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità obbligatorie, il cui rispetto sarà controllato dalle commissioni di esame.
2. Le attività formative saranno svolte in due cicli didattici denominati semestri, della durata di almeno dieci settimane ciascuno, intervallati da almeno sei settimane per lo svolgimento delle sessioni d'esame. Il numero delle sessioni d'esame per ogni intervallo non è mai minore di due. Nel mese di settembre deve essere svolta una seduta di esami aggiuntiva.
3. Per le attività formative che prevedono lezioni ed esercitazioni in aula, ogni credito comporta 8 ore di didattica frontale. Le esercitazioni hanno carattere di studio guidato e mirano a sviluppare la capacità dello studente di risolvere problemi ed esercizi. Per gli insegnamenti che prevedono attività di laboratorio, il numero di ore dedicate alle lezioni e alla frequenza dei laboratori può anche superare le 8 ore per credito.
4. Non sono previsti obblighi di frequenza per nessuna attività formativa.

#### **Art. 5 – Piani di studio**

1. Ogni studente, al secondo anno di iscrizione, è tenuto a presentare un piano di studio comprensivo delle attività formative a scelta. Queste ultime potranno essere specificate tra quelle svolte nell'ateneo, purché coerenti con il progetto formativo. In particolare, lo studente, dopo aver scelto il percorso curriculare di suo interesse, dovrà presentare il piano di studi annualmente e specificare i relativi insegnamenti opzionali previsti per l'anno al quale è iscritto, fino al raggiungimento dei 180 CFU utili al conseguimento del titolo.
2. Le modalità di presentazione dei piani di studio, che dovranno essere approvati dal Consiglio del Corso di Studio, sono indicate nel Manifesto degli studi del Dipartimento DICEAM.
3. È possibile richiedere la qualifica di studente a tempo parziale per motivi di lavoro, di famiglia, di salute, per impegno nella cura ed assistenza dei familiari o personali in accordo alla Sezione 6 del Manifesto degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. Il piano di studio individuale dovrà rispettare gli obiettivi formativi ed il quadro generale delle attività formative indicati nell'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea. Gli studenti con disabilità e DSA hanno diritto ai servizi di assistenza che garantiscono pari condizioni di diritto allo studio e potranno rivolgersi al Delegato del Dipartimento DICEAM.

#### **Art. 6 – Esami e verifiche del profitto**

L'accertamento del profitto permette al docente di valutare i risultati dell'apprendimento e permette allo studente di arricchire le proprie conoscenze anche attraverso la valutazione ricevuta dal docente.

Le diverse attività didattiche previste dagli insegnamenti inclusi nel piano di studio e le relative modalità di verifica contribuiscono al raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi, definiti in accordo con i 5 descrittori di Dublino, conformemente all'ordinamento didattico.

Le modalità per l'accertamento saranno note a priori all'avvio dei corsi di studio mediante l'inserimento

delle modalità stesse all'interno della scheda relativa ad ogni insegnamento tenuto nell'anno accademico di riferimento.

1. Per ciascuna attività formativa è previsto un esame, il cui superamento corrisponde all'acquisizione dei crediti corrispondenti.
2. Per ciascuna attività formativa l'esame è effettuato da un'apposita commissione, costituita in accordo a quanto specificato dal Regolamento Didattico di Ateneo.
3. Per le attività formative riconducibili ad insegnamenti l'esame comporta, oltre l'acquisizione dei crediti, anche l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi con eventuale lode, che concorre a determinare il voto di laurea. Negli altri casi il superamento della prova viene certificato con un giudizio di approvazione.
4. Gli esami possono consistere in una prova scritta (problemi da risolvere, analisi di casi /testi/dati) e/o in una prova orale (interrogazione, dimostrazione di un'abilità pratica o una serie di abilità), oppure, in un test con domande a risposta libera o a scelta multipla. Potranno anche essere considerate eventuali altre prove, anche sostenute durante il periodo di svolgimento dell'attività formativa (prove in itinere), e comprendenti tipologie quali presentazioni orali, rapporti di laboratorio, analisi di testi o dati, svolgimento di attività sotto osservazione (attività pratiche, di laboratorio, grafiche), rapporti di tirocinio o di lavoro sul campo, saggi scritti o resoconti. Successivamente a tali prove potranno essere svolte alcune lezioni integrative, per un massimo di 24 ore, sulle tematiche trattate. Le modalità di esame, che possono comprendere anche più di una tra le forme elencate in precedenza, dovranno essere indicate insieme al programma dell'insegnamento sul sito web del Corso di laurea.
5. I crediti acquisiti hanno validità per un periodo di sette anni dalla data dell'esame. Dopo tale termine il Consiglio del Corso di Studio potrà verificare l'eventuale obsolescenza dei contenuti conoscitivi, confermando anche solo parzialmente i crediti acquisiti.

#### **Art. 7 – Criteri per il riconoscimento di crediti acquisiti in altri Corsi di Laurea e/o periodi di studio all'estero**

1. In caso di trasferimento da un altro Corso di Laurea, il numero di crediti riconosciuti sarà stabilito dopo avere valutato le conoscenze e le abilità acquisite, che dovranno essere certificate ufficialmente dall'Università di provenienza.
2. Le modalità per colmare eventuali debiti formativi saranno individuate caso per caso.
3. Se il trasferimento avviene da un Corso di Laurea appartenente alla stessa classe, la quota di crediti riconosciuti per ogni settore scientifico-disciplinare non sarà inferiore al 50% di quelli già acquisiti.
4. Per gli studenti provenienti da Corsi di Laurea dell'Ateneo istituiti secondo il vecchio ordinamento, i crediti acquisiti saranno riconosciuti integralmente.
5. Lo studente che abbia avuto riconosciuti rispettivamente almeno 24 o 72 crediti viene iscritto al II anno o al III anno.
6. Per favorire le esperienze di studio all'estero vengono riconosciuti i crediti (ECTS) acquisiti durante il periodo di mobilità internazionale sulla base del "Learning agreement" stipulato prima della partenza, sentiti i docenti interessati. Inoltre, lo studente di ritorno da un periodo di mobilità all'estero può partecipare a tutti gli appelli straordinari di esame previsti nell'anno accademico.
7. In caso di contemporanea iscrizione dello studente a più corsi di studio, a seguito di presentazione di istanza motivata e documentata di riconoscimento delle attività formative svolte nell'altro corso di studio cui lo studente risulta contemporaneamente iscritto, il Consiglio di Corso di Studio provvede ad esaminare la richiesta ed eventualmente riconosce le attività formative che risultino coerenti con il percorso formativo svolto nel Corso di Studio in Ingegneria Meccanica. Per valutare la coerenza verranno considerati sia gli obiettivi formativi sia i programmi delle attività sia il SSD delle attività proposte dallo studente per il riconoscimento. Le attività potranno essere riconosciute totalmente ovvero parzialmente ovvero, qualora non ritenute coerenti, non riconosciute.

## **Art. 8 – Riconoscimento di conoscenze e abilità professionali**

1. Può essere riconosciuto un massimo di 12 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 alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso (Nota 1063 del 29/04/2011).
2. Vengono riconosciuti come equivalenti al superamento dell'esame previsto per l'acquisizione dei crediti relativi alle conoscenze linguistiche di inglese i certificati attestanti almeno il livello B1 Preliminary (PET), livello intermedio superiore, rilasciati da non più di cinque anni da enti certificatori riconosciuti dal MIUR.

## **Art. 9 – Prova finale**

Per il conseguimento del titolo lo studente deve preventivamente sostenere una prova finale, dopo aver completato tutte le altre attività formative.

La prova finale ha l'obiettivo di accertare il livello delle conoscenze di base e caratterizzanti conseguito dallo studente e la sua capacità di operare una sintesi o un approfondimento di tematiche inerenti al Corso di Laurea. Essa consiste nella discussione di un elaborato scritto, in lingua italiana o inglese, su argomenti connessi con gli insegnamenti del piano di studio, assegnato da un docente relatore.

La discussione della prova finale deve essere pubblica ed avviene davanti ad una Commissione d'esame composta da almeno cinque docenti, nominata dal Direttore del DICEAM.

L'elaborato oggetto della prova finale in formato elettronico deve essere consegnato alla segreteria studenti almeno sette giorni prima della data della seduta di Laurea.

## **Art. 10 – Conseguimento della Laurea**

1. Il conseguimento della Laurea in Ingegneria Meccanica avviene con il superamento della prova finale.
2. Il voto di Laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, viene determinato valutando il curriculum dello studente e la prova finale come segue:
  - a) viene calcolata la media dei voti, espressi in trentesimi, utilizzando come pesi i relativi crediti;
  - b) a tale media, convertita in centodecimi, vengono sommati:
    - un punto (le eventuali frazioni di punto non sono considerate) per eventuali lodi conseguite in moduli corrispondenti a 15 CFU;
    - un punto per l'eventuale partecipazione al Programma Erasmus+ con conseguimento di almeno 3 CFU (ECTS);
    - un punto per l'eventuale svolgimento del tirocinio presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali;
    - un punto per l'eventuale conseguimento del livello B2 o superiore di conoscenza della lingua inglese, attestato da un ente certificatore riconosciuto;
    - tre punti se la laurea avviene in corso o due punti se la laurea avviene entro il primo anno fuori corso
    - un massimo di quattro punti per la prova finale.
3. Ai candidati che raggiungono il punteggio di 110 può essere attribuita la lode con voto unanime della Commissione.

## **Art. 11 – Modifiche al Regolamento**

1. Le modifiche al presente Regolamento sono proposte dal Consiglio del Corso di Studio e saranno sottoposte alla definitiva approvazione del Consiglio di Dipartimento.
2. Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al Regolamento Didattico di Ateneo o al Regolamento Didattico del DICEAM o di altre disposizioni in materia si procederà alla verifica e alla eventuale modifica del presente Regolamento.

## **Art. 12 – Norme transitorie**

1. 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 Didattico del DICEAM.

## **ALLEGATI**

1. Piani di Studio
2. Schede Insegnamenti

# **ALLEGATO 1**

## **CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA (L-9 R)**

**Piani di Studio A.A. 2025/2026**

**Ingegneria Meccanica (L-9 R)**  
**curriculum Impianti di Produzione**

| <b>I ANNO (60 CFU)</b> |                                       | <b>Ambito</b> | <b>SSD</b> | <b>CFU</b> | <b>SEM</b> |
|------------------------|---------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|
| <b>1</b>               | Analisi matematica                    | B             | MATH-03/A  | 15         | I-II       |
| <b>2</b>               | Geometria e algebra                   | B             | MATH-02/B  | 9          | I          |
| <b>3</b>               | Fisica                                | B             | PHYS-03/A  | 12         | I-II       |
| <b>4</b>               | Chimica                               | B             | CHEM-06/A  | 9          | II         |
| <b>5</b>               | Disegno di macchine                   | C             | IIND-03/B  | 6          | II         |
|                        | Inglese                               |               |            | 6          |            |
|                        | Laboratorio di ingegneria industriale | F             | --         | 3          | II         |

| <b>II ANNO (60 CFU)</b> |                                                                                                      | <b>Ambito</b> | <b>SSD</b>              | <b>CFU</b> | <b>SEM</b> |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|------------|------------|
| <b>6</b>                | Meccanica dei solidi                                                                                 | C             | CEAR-06/A               | 6          | I          |
| <b>7</b>                | Elettrotecnica industriale                                                                           | A             | IJET-01/A               | 6          | I          |
| <b>8</b>                | Energetica industriale                                                                               | C             | IIND-07/A               | 6          | I          |
| <b>9</b>                | Meccanica applicata alle macchine                                                                    | C             | IIND-02/A               | 6          | I          |
| <b>10</b>               | C.I. Scienza e tecnologia dei materiali (6)<br>Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali (6) | C             | IIMAT-01/A<br>IIND-04/A | 12         | I-II       |
| <b>11</b>               | Fondamenti di progettazione meccanica                                                                | C             | IIND-03/A               | 9          | II         |
| <b>12</b>               | C.I. Meccanica dei fluidi (6)<br>Macchine idrauliche (3)                                             | C<br>C        | CEAR-01/A<br>IIND-06/A  | 9          | II         |
| <b>13</b>               | Misure meccaniche e termiche                                                                         | C             | IMIS-01/A               | 6          | II         |

| <b>III ANNO (60 CFU)</b> |                                                               | <b>Ambito</b> | <b>SSD</b> | <b>CFU</b> | <b>SEM</b> |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|
| <b>14</b>                | Costruzione di macchine                                       | C             | IIND-03/A  | 9          | I          |
| <b>15</b>                | Progettazione e gestione di impianti industriali              | C             | IIND-05/A  | 6          | I          |
| <b>16</b>                | Gestione di ambiente, salute e sicurezza sui luoghi di lavoro | A             | CEAR-02/A  | 6          | I          |
| <b>17</b>                | Sistemi elettrici industriali                                 | C             | IND-08/B   | 6          | II         |
| <b>18</b>                | Macchine elettriche e azionamenti per l'industria meccanica   | A             | IJET-01/A  | 6          | II         |
| <b>19</b>                | Misure per la qualità dei processi industriali                | A             | IMIS-01/B  | 6          | II         |
|                          | A scelta dello studente                                       |               |            | 12         |            |
|                          | Tirocinio                                                     |               |            | 6          |            |
|                          | Prova Finale                                                  |               |            | 3          |            |

(A) Affine, (B) Base, (C) Caratterizzante.

**Ingegneria Meccanica (L-9 R)**  
**curriculum Veicoli**

| <b>I ANNO (60 CFU)</b> |                                       | <b>Ambito</b> | <b>SSD</b> | <b>CFU</b> | <b>SEM</b> |
|------------------------|---------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|
| <b>1</b>               | Analisi Matematica                    | B             | MATH-03/A  | 15         | I-II       |
| <b>2</b>               | Geometria e Algebra                   | B             | MATH-02/B  | 9          | I          |
| <b>3</b>               | Fisica                                | B             | PHYS-03/A  | 12         | I-II       |
| <b>4</b>               | Chimica                               | B             | CHEM-06/A  | 9          | II         |
| <b>5</b>               | Disegno di macchine                   | C             | IIND-03/B  | 6          | II         |
|                        | Inglese                               |               |            | 6          |            |
|                        | Laboratorio di ingegneria industriale | F             | --         | 3          | II         |

| <b>II ANNO (60 CFU)</b> |                                                                                                      | <b>Ambito</b> | <b>SSD</b>              | <b>CFU</b> | <b>SEM</b> |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|------------|------------|
| <b>6</b>                | Meccanica dei solidi                                                                                 | C             | CEAR-06/A               | 6          | I          |
| <b>7</b>                | Elettrotecnica Industriale                                                                           | A             | IIET-01/A               | 6          | I          |
| <b>8</b>                | Energetica Industriale                                                                               | C             | IIND-07/A               | 6          | I          |
| <b>9</b>                | Meccanica applicata alle macchine                                                                    | C             | IIND-02/A               | 6          | I          |
| <b>10</b>               | C.I. Scienza e Tecnologia dei Materiali (6)<br>Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali (6) | C             | IIMAT-01/A<br>IIND-04/A | 12         | I-II       |
| <b>11</b>               | Fondamenti di progettazione meccanica                                                                | C             | IIND-03/A               | 9          | II         |
| <b>12</b>               | C.I. Meccanica dei fluidi (6)<br>Macchine Idrauliche (3)                                             | C<br>C        | CEAR-01/A<br>IIND-06/A  | 9          | II         |
| <b>13</b>               | Misure Meccaniche e Termiche                                                                         | C             | IMIS-01/A               | 6          | II         |

| <b>III ANNO (60 CFU)</b> |                                                            | <b>Ambito</b> | <b>SSD</b> | <b>CFU</b> | <b>SEM</b> |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|
| <b>14</b>                | Costruzione di macchine                                    | C             | IIND-03/A  | 9          | I          |
| <b>15</b>                | Meccanica della locomozione                                | A             | CEAR-03/B  | 6          | I          |
| <b>16</b>                | Sistemi di propulsione per la trazione                     | C             | IIND-06/A  | 6          | I          |
| <b>17</b>                | Trazione elettrica                                         | A             | IIND-08/A  | 6          | II         |
| <b>18</b>                | Fondamenti di ingegneria stradale e ferroviaria            | C             | CEAR-03/A  | 6          | II         |
| <b>19</b>                | Intelligenza artificiale per la guida autonoma dei veicoli | A             | IIET-01/A  | 6          | II         |
|                          | A scelta dello studente                                    |               |            | 12         |            |
|                          | Tirocinio                                                  |               |            | 6          |            |
|                          | Prova Finale                                               |               |            | 3          |            |

(A) Affine, (B) Base, (C) Caratterizzante.

## **Tabella riassuntiva delle propedeuticità**

**Fondamenti di progettazione meccanica:** Disegno di macchine

**C.I. Meccanica dei fluidi e Macchine idrauliche:** Analisi Matematica, Fisica

**Costruzione di macchine:** Fondamenti di progettazione meccanica

**Sistemi di propulsione per la trazione:** Fisica, Energetica industriale

**Gestione di ambiente, salute e sicurezza sui luoghi di lavoro:** Chimica, Meccanica dei fluidi

**Trazione elettrica:** Elettrotecnica industriale

**Sistemi elettrici industriali:** Elettrotecnica industriale

# **ALLEGATO 2**

## **CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA (L-9 R)**

**Schede Insegnamenti A.A. 2025/2026**

| <b>Analisi Matematica</b>             |                                                                     |                            |                              |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Base    | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Matematica, informatica e statistica | <i>SSD:</i><br>MATH-03/A   | <i>CFU:</i><br>15            |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>Si | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                                   | <i>Anno di corso:</i><br>1 | <i>Semestre</i><br>:<br>I-II |

*Obiettivi formativi:*

### **Analisi Matematica I (9 CFU)**

CONOSCENZA: lo studente deve conoscere i concetti fondamentali dell'Analisi

Matematica (limiti, derivate, integrali)

CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE: Lo studente deve acquisire la capacità di utilizzare gli strumenti matematici presentati e di utilizzarli in contesti sia teorici sia applicativi diversi da quelli propri del corso.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO: lo studente deve essere in grado di analizzare i dati di un problema ed identificare gli strumenti matematici atti a risolverlo.

ABILITA' COMUNICATIVE: lo studente deve essere in grado di esprimere concetti matematici in modo corretto e completo.

CAPACITA' DI APPRENDIMENTO: lo studente deve essere in grado di sviluppare e approfondire in modo autonomo ulteriori competenze con riferimento, in particolare, alla consultazione di materiale bibliografico

*Contenuti:*

### **Analisi Matematica I (9 CFU)**

Il modulo si propone l'acquisizione dei fondamenti dell'Analisi matematica per funzioni reali di una variabile reale, delle principali proprietà dei concetti di limite, continuità, derivabilità, integrabilità e delle loro applicazioni.

*Metodi didattici:*

Il corso, al fine di raggiungere gli obiettivi formativi previsti, si svolge prevalentemente attraverso lezioni frontali. Sono inoltre previste Esercitazioni svolte dal docente ed esercitazioni guidate svolte dagli studenti, nonché simulazioni di prove scritte d'esame, con lo scopo di stimolare l'approccio ai problemi con autonomia e senso critico.

*Modalità di accertamento e valutazione:*

L'esame consiste in una prova scritta, seguita dalla prova orale. Durante la prova scritta si chiede di eseguire lo svolgimento completo di cinque esercizi. Gli argomenti e il livello di difficoltà degli esercizi corrispondono al programma svolto e ai testi di riferimento indicati. Il tempo assegnato per la prova scritta è di due ore. La valutazione della prova scritta è fatta in trentesimi. La prova scritta si ritiene superata se la valutazione complessiva non è inferiore a 14/30.

Il superamento della prova scritta dà diritto a sostenere l'esame orale solo negli appelli della medesima sessione.

I possibili argomenti su cui verterà l'esame scritto sono:

1. Calcolo di limiti e studio della continuità di una funzione che dipende da uno o più parametri (5 punti)
2. Studio della convergenza di una serie numerica con parametro (4 punti)
3. Calcolo di derivate e loro applicazioni (4 punti)
4. Calcolo dell'area di una regione piana utilizzando il calcolo integrale (5 punti)
5. Studio di una funzione definita a tratti (12 punti)

Nella prova scritta si valutano le capacità critiche raggiunte dallo Studente nell'inquadrare le tematiche oggetto del Corso ed il rigore metodologico delle risoluzioni proposte in risposta ai quesiti formulati. Tale prova ha la durata massima di due ore e lo Studente può fare uso di libri e manuali oltre che della calcolatrice non programmabile. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti del programma del corso e si valuta la capacità dello studente di comunicare le

nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato, nonché la capacità di esposizione dei contenuti teorici che stanno alla base delle varie tipologie di esercizi presenti nella prova scritta. Il voto finale dell'esame di Analisi Matematica I è uguale a quello conseguito nella prova orale nel caso in cui il voto della prova orale è maggiore di quello ottenuto nella prova scritta, nel caso contrario è dato dalla media aritmetica tra i due voti.

30-30 e lode: Conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, eccellente capacità interpretativa e di applicazione autonoma delle conoscenze acquisite per la soluzione dei quesiti proposti;

29-27: Conoscenza completa e approfondita degli argomenti, ottima capacità interpretativa e di applicazione autonoma delle conoscenze acquisite per la soluzione dei quesiti proposti;

26-25: Conoscenza completa degli argomenti, buona capacità interpretativa e di applicazione autonoma delle conoscenze acquisite per la soluzione dei quesiti proposti;

24-22: Conoscenza adeguata degli argomenti, capacità interpretativa e di applicazione autonoma delle conoscenze acquisite per la soluzione dei quesiti proposti;

21-18: Conoscenza di base degli argomenti, sufficiente capacità interpretativa e di applicazione delle conoscenze acquisite per la soluzione dei quesiti proposti.

*Obiettivi formativi:*

### **Analisi Matematica II (6 CFU)**

Il modulo di Analisi Matematica II si propone di fornire allo Studente quei concetti fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di più variabili reali. Le tematiche di base verranno introdotte a partire dagli analoghi concetti già studiati per le funzioni di una variabile (quali limiti, derivate, integrali, studi di funzioni elementari) per passare gradualmente ad approfondimenti mirati che permetteranno lo studio di problematiche anche complesse inerenti allo studio dei massimi e minimi per una funzione, le equazioni differenziali, il calcolo di integrali doppi e tripli, la determinazione della terna intrinseca di una curva.

*Contenuti:*

### **Analisi Matematica II (6 CFU)**

Il modulo si propone l'acquisizione dei fondamenti dell'Analisi matematica per: funzioni reali di più variabili reali, derivabilità, integrabilità e loro applicazioni, equazioni differenziali ordinarie, curve e superfici, forme differenziali successioni e serie di funzioni.

*Metodi didattici:*

Didattica frontale.

Su richiesta, verrà fornito agli studenti del materiale didattico (dispense, test, esercizi).

*Modalità di accertamento e valutazione:*

La prova d'esame consiste in una verifica scritta finale ed in una prova orale, alla quale si accede se nella verifica scritta finale si è conseguito almeno un punteggio minimo predeterminato (15/30).

Il superamento di eventuali prove scritte e/o orali in itinere esonera lo Studente dal sostenere, nella verifica finale, la parte sui cui è stato già valutato.

La prova scritta comprende cinque quesiti a risposta multipla. Lo studente dovrà scegliere tra le varie opzioni di risposta quella che ritiene corretta e motivare la scelta.

Il superamento della prova scritta dà diritto a sostenere l'esame orale, che si svolgerà subito dopo la prova scritta.

Il voto della prova orale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:

30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;

21 - 23: conoscenza degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite in contesti elementari;

Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.

| <b>Geometria e algebra</b>            |                                                                     |                            |                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Base    | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Matematica, informatica e statistica | <i>SSD:</i><br>MATH-02/B   | <i>CFU:</i><br>9          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                                   | <i>Anno di corso:</i><br>1 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |

*Obiettivi formativi:*

Conoscenza delle nozioni di base dell'algebra lineare e della geometria analitica in dimensione due e tre dimensioni. Conoscenza degli strumenti e delle tecniche proprie dell'Algebra Lineare per lo studio della Geometria Analitica. Capacità di comprendere e utilizzare strumenti matematici adeguati per la risoluzione di problemi geometrici del piano e dello spazio. Capacità di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato.

Conoscenze relative agli aspetti metodologico-operativi della geometria, ai fini dell'interpretazione e descrizione di applicazioni nell'ambito dell'Ingegneria.

*Contenuti:*

Spazi vettoriale su un campo fissato, matrici, determinanti, sistemi di equazioni lineari, applicazioni lineari, autovalori ed autovettori, diagonalizzazione di una matrice, prodotti scalari, spazi euclidei, isometrie, equazioni e studio di rette e piani, curve nel piano e nello spazio.

*Metodi didattici:*

Lezione frontale alla lavagna e proiezione di slides per le figure geometriche e per il ripasso degli argomenti già svolti.

*Modalità di accertamento e valutazione:*

La prova d'esame consiste in una verifica scritta finale ed in una prova orale alla quale si accede se nella verifica scritta finale si è conseguito almeno un punteggio minimo predeterminato. Il superamento di eventuali prove scritte in itinere esonera lo Studente dalla verifica scritta finale o da parte di essa.

Il superamento della prova scritta dà diritto a sostenere l'esame orale solo nell'appello nel quale è stato superato l'esame scritto o negli appelli della medesima sessione.

I possibili argomenti su cui verterà l'esame scritto sono:

1. Risoluzione di sistemi lineari (4 pt)
2. Operazioni tra matrici, calcolo della matrice inversa, matrici simili (2 pt)
3. Applicazioni Lineari (iniettività, suriettività, immagine e nucleo, diagonalizzazione, cambio di base) (10 pt)
4. Classificazione delle coniche o delle quadriche (2pt)
5. Equazione della retta nel piano e nello spazio (2 pt)
6. Equazione di un piano e condizione di ortogonalità, parallelismo e intersezione tra retta e piano (5 pt)
7. Spazi euclidei, basi ortonormali, procedimento di ortonormalizzazione (5pt)

Nella prova scritta si valutano le capacità critiche raggiunte dallo Studente nell'inquadrare le tematiche oggetto del Corso ed il rigore metodologico delle risoluzioni proposte in risposta ai quesiti formulati. Tale prova ha la durata massima di due ore. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti della prova scritta e

sugli argomenti teorici che fanno parte del programma del corso. Si valuta la capacità dello studente di comunicare le nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato e la capacità di esposizione.

Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:

30 - 30 e lode: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, spiccata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

26 - 29: conoscenza completa degli argomenti, buona proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, discreta proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;

21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali e del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze acquisite;

Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.

| <b>Fisica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                            |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Base                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Fisica e chimica | <i>SSD:</i><br>PHYS-03/A   | <i>CFU:</i><br>12            |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna               | <i>Anno di corso:</i><br>1 | <i>Semestre</i><br>:<br>I-II |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>           Il corso ha per oggetto lo studio dei fondamenti della meccanica, della termodinamica, dell'elettrostatica e della magnetostatica nel vuoto.<br/>           Il corso si propone di dotare gli Studenti della capacità i) di svolgere semplici problemi sugli argomenti prima indicati, avvalendosi delle conoscenze matematiche già acquisite, ii) di esaminare criticamente i risultati ottenuti e di comprendere in quali ambiti possono essere applicati, iii) di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>           Cinematica, Dinamica, Fluidi, Termodinamica, Elettrostatica e Magnetostatica nel vuoto.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>           Lezioni frontali in aula.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>           Prova scritta (in itinere o alla fine del corso) e prova orale (alla fine del corso).<br/>           La prova scritta prevede la soluzione di quesiti aperti volti ad accertare la conoscenza dei fondamenti della meccanica, della termodinamica, dell'elettrostatica e della magnetostatica nel vuoto. La prova orale verte sulla discussione dei fondamenti teorici necessari alla risoluzione dei quesiti stessi.</p> |                                                 |                            |                              |

| <b>Chimica</b>                     |                                                 |                            |                            |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Base | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Fisica e chimica | <i>SSD:</i><br>CHEM-06/A   | <i>CFU:</i><br>9           |
| <i>Articolazione in moduli:</i> No | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna               | <i>Anno di corso:</i><br>1 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |

#### *Obiettivi formativi:*

Il corso di Chimica ha l'obiettivo di fornire allo studente le principali nozioni teoriche per la comprensione dei processi chimici a livello industriale. Lo studente verrà gradualmente indirizzato ad acquisire il linguaggio chimico di base, le nozioni fondamentali della struttura della materia e delle trasformazioni chimiche. Al termine del corso, lo studente avrà inoltre acquisito gli elementi di base per la comprensione processi chimici industriali.

#### *Contenuti:*

Struttura Atomica; Sistema Periodico; Nomenclatura Dei Composti Chimici; Reazioni Chimiche; Legame Chimico; Stato Gas, Termodinamica Chimica; Stati Condensati E Passaggi Di Stato; Soluzioni Chimiche; Equilibrio Chimico; Cinetica Chimica; Elettrochimica; Processi Chimici Industriali.

#### *Metodi didattici:*

Lezioni frontali. Il corso comprende anche esercitazioni in aula, durante le quali saranno svolti esercizi pratici inerenti agli argomenti trattati.

#### *Modalità di accertamento e valutazione:*

La prova d'esame consiste in una verifica scritta finale ed in una prova orale alla quale si accede in caso di superamento della verifica scritta.

Nella prova scritta si valutano le capacità critiche raggiunte dallo Studente nell'inquadrare le tematiche oggetto del Corso ed il rigore metodologico delle risoluzioni proposte in risposta ai problemi di stechiometria chimica. Tale prova ha la durata massima di due ore e lo Studente può fare uso della tavola periodica oltre che della calcolatrice non programmabile. La verifica scritta prevede la risoluzione di 5 esercizi di stechiometria. Il livello di soglia per il superamento della prova scritta consiste nello svolgimento di 3 esercizi su 5. Il superamento di eventuali prove scritte in itinere esonera lo Studente dalla verifica scritta finale.

I possibili argomenti su cui verterà l'esame scritto sono:

1. Bilanciamento reazione redox con determinazione della nomenclatura delle specie chimiche coinvolte (6 pt)
2. Risoluzione di un problema di stechiometria avente per oggetto l'argomento delle reazioni ponderali con particolare riferimento ai reagenti limitanti ed in eccesso (6 pt)
3. Risoluzione di un problema Legge di Hess (6 pt)
4. Risoluzione di un problema di stechiometria avente per oggetto l'argomento del calcolo del pH (acidi/basi forti, deboli e in miscela) o della precipitazione di un sale (6 pt)
5. Risoluzione di un problema di stechiometria avente per oggetto l'argomento delle pile o dell'elettrolisi (6 pt)

Il superamento della prova scritta dà diritto a sostenere l'esame orale negli appelli della medesima sessione.

La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti del programma del corso e si valuta la capacità dello studente di comunicare le nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato, nonché la capacità di esposizione dei contenuti teorici che stanno alla base delle varie tipologie di esercizi presenti nella prova scritta.

Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:

30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso;

26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze degli argomenti trattati durante il corso;

21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze degli argomenti trattati durante il corso;

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio scientifico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;

Insufficiente: Importanti carenze nella conoscenza e nella comprensione degli argomenti trattati durante il corso.

| <b>Disegno di macchine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     |                            |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria meccanica | <i>SSD:</i><br>IIND-03/B   | <i>CFU:</i><br>6           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                   | <i>Anno di corso:</i><br>1 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i></p> <p>Il corso mira a dotare gli studenti di conoscenze essenziali per rappresentare oggetti e forme tridimensionali sia attraverso strumenti tradizionali che con l'ausilio del calcolatore.</p> <p>Un aspetto fondamentale del corso sarà la comprensione della relazione tra il segno grafico e il suo significato reale, particolarmente rilevante nelle applicazioni industriali. Le rappresentazioni fornite saranno specifiche del settore ingegneristico e consentiranno agli studenti di comprendere il funzionamento delle macchine.</p> <p><i>Contenuti:</i></p> <p>Il corso delinea le caratteristiche fondamentali del linguaggio del disegno tecnico industriale. Questo linguaggio, sia nell'ambito generale del disegno che nel contesto industriale specifico, si propone di facilitare la comunicazione efficace degli intenti progettuali tra tutte le figure coinvolte nel processo di progettazione. Tale comunicazione non si limita alla creazione di singoli oggetti o prodotti, ma si estende anche alla progettazione di sistemi ingegneristici, sia semplici che complessi.</p> <p>La comprensione del linguaggio del disegno è essenziale per gli studenti di ingegneria meccanica, in quanto consente loro di analizzare e valutare le soluzioni tecniche adottate nei manufatti esistenti sul mercato, di seguire l'evoluzione della tecnologia e soprattutto di affrontare in modo creativo l'ideazione e la realizzazione di soluzioni innovative.</p> <p><i>Metodi didattici:</i></p> <p>Lezioni frontali ed esercitazioni.</p> <p>Le esercitazioni si svolgeranno in aula informatica o presso l'aula di disegno.</p> <p>Durante il corso verrà introdotto il software CAD e verranno illustrate le tecniche di modellazione parametrica 3D.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i></p> <p>L'esame consiste nella redazione di un elaborato progettuale ed un esame orale inerenti agli argomenti del corso.</p> <p>L'esercitazione progettuale consentirà di accertare le competenze acquisite riguardo l'uso dello strumento CAD. La prova orale darà modo di verificare l'apprendimento di tutti gli argomenti trattati durante il corso.</p> <p>Il voto finale sarà attribuito considerando la valutazione dell'elaborato di corso e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione:</p> <p>30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;</p> <p>Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.</p> |                                                     |                            |                            |

| <b>Meccanica dei solidi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |                            |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria dei materiali | <i>SSD:</i><br>CEAR-06/A   | <i>CFU:</i><br>6          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                       | <i>Anno di corso:</i><br>2 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>Capacità di classificare sistemi di corpi rigidi dal punto di vista statico. Capacità di effettuare l'analisi dello stato di tensione e deformazione in un corpo continuo. Conoscenza del legame costitutivo elastico-lineare in materiali isotropi. Apprendimento dei criteri di resistenza per materiali fragili e duttili. Capacità di formulare il problema dell'equilibrio elastico in corpi continui e conoscenza dei principali metodi di soluzione. Conoscenza della teoria strutturale della trave. Capacità di calcolare la risposta strutturale in sistemi di travi isostatici. Conoscenza del problema di De Saint Venant e relative soluzioni. Conoscenza dei fenomeni di instabilità nelle travi e capacità di calcolare il carico critico Euleriano.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>Analisi statica di sistemi di travi. Analisi dello stato di tensione. Analisi dello stato di deformazione. Legame costitutivo. Criteri di resistenza. Problema dell'equilibrio elastico e principali metodi di risoluzione. Teoria strutturale della trave. Problema di De Saint Venant. Stabilità dell'equilibrio elastico.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>Lezioni frontali per gli argomenti teorici ed esercitazioni.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale. Nella prova scritta si valuta la capacità di analizzare l'equilibrio di un sistema di travi isostatiche, lo stato di tensione, lo stato di deformazione e di condurre le verifiche di resistenza. Nella prova orale viene accertata la conoscenza del problema dell'equilibrio elastico e dei principali metodi di risoluzione, della teoria strutturale della trave, del problema di De Saint Venant, della stabilità dell'equilibrio elastico</p> |                                                         |                            |                           |

**Elettrotecnica industriale**

|                                             |                                                     |                            |                           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br><u>Affine</u> | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria elettrica | <i>SSD:</i><br>IET-01/A    | <i>CFU:</i><br>6          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No       | <i>Propedeuticità:</i><br>Nessuna                   | <i>Anno di corso:</i><br>2 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |

*Obiettivi formativi:*

Il corso di Elettrotecnica si propone di introdurre i fondamenti dei circuiti elettrici con riferimento alla teoria dei circuiti ma anche deducendo le principali grandezze elettriche e le proprietà di base dai modelli stazionari e quasi stazionari dell'elettromagnetismo. Il corso mira a fornire una base culturale e metodologica per lo studio di alcuni concetti chiave nell'ambito dell'Ingegneria Meccanica.

*Contenuti:*

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della teoria dei circuiti. Conoscenza e comprensione degli strumenti metodologici per lo studio dei circuiti elettrici. Conoscenza degli elementi rappresentativi di base della modellistica elettrica (bipoli, quadropoli, n-poli, doppi bipoli). Conoscenza degli strumenti per lo studio di reti lineari tempo-invarianti proprie dell'elettrotecnica e della caratterizzazione delle reti lineari attraverso la risposta impulsiva. Comprensione del legame fra approssimazione circuitale e modello di Maxwell per i campi elettrici e magnetici. Comprensione delle limitazioni dei modelli e delle approssimazioni introdotte. Capacità di analizzare reti elettriche in regime stazionario, in regime periodico, in regime sinusoidale e in regime dinamico (transitori). Capacità di analizzare e comprendere il funzionamento di basilari circuiti elettrici con assegnate caratteristiche e con l'ausilio della teoria dei grafi. Comprensione delle proprietà delle diverse classi di circuiti. Capacità di analisi e utilizzo di n-poli.

*Metodi didattici:*

Lo svolgimento del corso prevede: lezioni teoriche frontali, esercitazioni pratiche volte all'acquisizione dei metodi di risoluzione dei circuiti. Le lezioni sono caratterizzate da una continua interazione docente-studente volta a promuovere un apprendimento attivo.

*Modalità di accertamento e valutazione:*

L'esame consta in una prova unica suddivisa in uno scritto e un orale. La prova scritta permette di valutare la comprensione delle tematiche oggetto del corso e le capacità di risolvere i problemi proposti. La prova orale è volta a verificare il livello di padronanza delle conoscenze degli argomenti proposti durante il corso nonché la capacità di esposizione dei contenuti teorici della disciplina.

| <b>Energetica industriale</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |                            |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria della sicurezza e protezione industriale | <i>SSD:</i><br>IIND-07/A   | <i>CFU:</i><br>6          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                                                  | <i>Anno di corso:</i><br>2 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenze relative alla termodinamica tecnica ed ai sistemi di produzione di energia elettrica, termica e meccanica da fonte fossile. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di applicare tali conoscenze, avendo acquisito gli strumenti metodologici per affrontare con specifica competenza, sia dal punto di vista teorico che applicativo, aspetti relativi ai suddetti argomenti.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>Il corso comprende la trattazione della termodinamica tecnica, dei cicli diretti a vapore per la produzione di energia elettrica in centrali termoelettriche alimentate a combustibile fossile, dei cicli inversi a compressione di vapore e ad assorbimento utilizzati nelle macchine frigorifere e nelle pompe di calore e dei cicli a gas per la trazione veicolare.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>Il corso si svolgerà tramite lezioni in presenza. Saranno disponibili dispense delle lezioni ed esercitazioni svolte.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici previsti sarà accertato tramite una prova scritta, consistente nella risoluzione di due problemi che richiederanno la determinazione dei parametri caratteristici di cicli termodinamici a vapore diretti ed inversi ed a gas, ed una prova orale, consistente in un colloquio sugli argomenti del programma del corso, teso a verificare la conoscenza delle nozioni acquisite, nonché la capacità comunicativa e di esposizione con adeguato linguaggio scientifico. Alla prova orale si accede solo se nella prova scritta si è conseguito il punteggio minimo di 18/30.</p> <p>Il voto finale sarà attribuito adottando il seguente criterio valutativo:</p> <p>Insufficiente: conoscenza insufficiente degli argomenti trattati durante il corso</p> <p>18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali del corso e del linguaggio tecnico, sufficiente capacità interpretativa, limitata capacità di applicazione delle conoscenze acquisite</p> <p>21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti del corso, sufficiente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa e di applicazione autonoma delle conoscenze per la risoluzione dei problemi</p> <p>24 - 25: buona conoscenza degli argomenti, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, corretta capacità di applicazione della maggior parte delle conoscenze per la risoluzione dei problemi</p> <p>26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa e di applicazione in autonomia delle conoscenze per la risoluzione dei problemi</p> <p>30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti trattati durante il corso, ottima conoscenza del linguaggio tecnico, originale capacità interpretativa, piena capacità di applicazione in autonomia delle conoscenze per la risoluzione dei problemi.</p> |                                                                                    |                            |                           |

| <b>Meccanica applicata alle macchine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                            |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria meccanica | <i>SSD:</i><br>IIND-02/A   | <i>CFU:</i><br>6          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                   | <i>Anno di corso:</i><br>2 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>L'insegnamento mira a fornire le basi in merito allo studio cinematico e dinamico dei meccanismi e delle macchine. In particolare, lo studio è finalizzato a fornire gli elementi conoscitivi necessari per la comprensione: delle caratteristiche e della classificazione delle macchine e dei meccanismi, dei concetti di mobilità e gradi di libertà; dei concetti di posizione, velocità, accelerazione dei meccanismi; dei concetti di forze e coppie agenti sui corpi dei meccanismi.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>L'insegnamento introduce lo studio della meccanica delle macchine e dei meccanismi. Gli argomenti trattati riguardano il funzionamento dei principali meccanismi presenti in una macchina.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>Lezioni frontali ed esercitazioni.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>Prova scritta e prova orale<br/>La prova scritta mira a valutare il livello di conseguimento delle competenze specifiche fornite dal corso.<br/>La prova orale mira a verificare se è stato acquisito il corretto corredo di linguaggio tecnico, capacità di analisi critica e di giudizio, valutando il livello di conoscenza dei contenuti metodologici del corso.<br/>Il voto finale sarà attribuito considerando la valutazione dell'elaborato scritto e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione:<br/>30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;<br/>Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.</p> |                                                     |                            |                           |

**C.I. Scienza e tecnologia dei materiali e Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali**

|                                               |                                                                                                                |                                       |                          |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria dei materiali<br>Ingegneria della sicurezza e protezione industriale | <i>SSD:</i><br>IMAT-01/A<br>IIND-04/A | <i>CFU:</i><br>12        |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>Sì         | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                                                                              | <i>Anno di corso:</i><br>2            | <i>Semestre:</i><br>I-II |

*Obiettivi formativi:*

**Scienza e Tecnologia dei Materiali (IMAT-01/A - 6 CFU)** – Il corso ha l’obiettivo di fornire agli studenti la capacità di identificare e classificare i vari materiali attraverso le loro proprietà. Verranno acquisiti gli strumenti teorici per la comprensione delle relazioni struttura-proprietà-comportamento dei materiali per scopi ingegneristici e di interesse industriale.

Lo studente acquisirà inoltre competenze sulle possibili applicazioni delle diverse classi di materiali in funzione della loro natura e delle modifiche strutturali, a partire dalle materie prime alle possibili modifiche apportate dall’uomo.

**Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali (IIND-04/A - 6 CFU)** - Il corso si propone di fornire agli studenti le principali conoscenze relative ai diversi processi manifatturieri. A tal fine, sono inclusi lo studio delle interazioni tra i materiali, le tecnologie di lavorazione e la progettazione dei processi produttivi.

Lo studente acquisirà competenze relative ai diversi parametri di processo che governano le lavorazioni dei materiali e delle fasi fondamentali delle tecnologie di fabbricazione degli stessi.

*Contenuti:***Scienza e Tecnologia dei Materiali (IMAT-01/A - 6 CFU)**

La struttura dei solidi cristallini Imperfezione nei solidi. Diffusione. Proprietà meccaniche dei metalli. Dislocazioni e meccanismi di indurimento. La rottura. Diagrammi di fase. Trasformazioni di fase nei metalli: evoluzione della microstruttura e modificazioni delle proprietà meccaniche. Trattamenti termici delle leghe metalliche. Leghe metalliche. Materiali ceramici: struttura e proprietà. Materiali polimerici: struttura e proprietà Cenni materiali Compositi.

**Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali (IIND-04/A - 6 CFU)**

Progettazione e rappresentazione grafica dei prodotti da fabbricare. Proprietà strutturali e tecnologiche dei materiali. Tribologia e trattamenti superficiali. Processo di colata. Processi di deformazione massiva. Processi di lavorazione della lamiera. Lavorazioni per asportazione di materiale con utensili da taglio, abrasivi e lavorazioni non convenzionali. Processi di lavorazione dei polimeri. Processi di lavorazione dei compositi. Prototipazione rapida. Processi di collegamento. Ispezioni e controllo qualità.

*Metodi didattici*

Lezioni frontali in classe avvalendosi di presentazioni multimediali, esercitazioni in aula.

*Modalità di accertamento e valutazione:*

L’esame si supera dimostrando di aver raggiunto gli obiettivi del corso, quali l’acquisizione delle nozioni di base sulle principali classi di materiali, le loro correlazioni con la microstruttura, le tecnologie di produzione, le proprietà e il comportamento in esercizio, i loro criteri di scelta e corretto impiego, nonché i principali sistemi di lavorazione dei materiali, i parametri di processo che governano le lavorazioni e le fasi fondamentali delle tecnologie di fabbricazione.

L’esame del corso consiste in una prova di verifica intermedia in forma scritta ed eventuale discussione orale sui diversi argomenti trattati nel I modulo. A seguito del superamento della verifica intermedia sul I modulo, si potrà accedere all’esame finale che consisterà di una prova scritta e colloquio integrativo, inerenti gli argomenti del II modulo. Se non si

supera la verifica intermedia, e per tutti gli appelli successivi al primo dopo la fine del corso, l'esame finale, scritto e orale, verterà su tutto il programma.

Per entrambi i moduli la valutazione è espressa in trentesimi. Il voto finale dell'esame sarà calcolato come media ponderata sui rispettivi CFU dei moduli I (Scienza e Tecnologia dei Materiali) e II (Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali). Nella formulazione del giudizio finale si seguirà il seguente criterio:

Insufficiente: conoscenza insufficiente degli argomenti trattati durante il corso;

18-20: conoscenza elementare degli argomenti trattati durante il corso con presenza di lacune;

21-23: conoscenza completa degli argomenti trattati durante il corso anche se non particolarmente approfondita;

24-26: conoscenza buona degli argomenti trattati durante il corso, linguaggio tecnico adeguato;

27-29: conoscenza ottima degli argomenti trattati durante il corso, linguaggio tecnico adeguato e modo di esprimersi puntuale e preciso;

30-30 e lode: conoscenza eccellente degli argomenti trattati durante il corso con capacità di analisi e valutazioni critiche, linguaggio tecnico adeguato e modo di esprimersi puntuale e preciso.

### **Fondamenti di progettazione meccanica**

|                                               |                                                     |                            |                            |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria meccanica | <i>SSD:</i><br>IIND-03/A   | <i>CFU:</i><br>9           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No         | <i>Propedeuticità:</i><br>Disegno di macchine       | <i>Anno di corso:</i><br>2 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |

#### *Obiettivi formativi:*

Il corso mira a dotare gli studenti di conoscenze essenziali per rappresentare oggetti e forme tridimensionali sia attraverso strumenti tradizionali che con l'ausilio del calcolatore.

Un aspetto fondamentale del corso sarà la comprensione della relazione tra il segno grafico e il suo significato reale, particolarmente rilevante nelle applicazioni industriali. Le rappresentazioni fornite saranno specifiche del settore ingegneristico e consentiranno agli studenti di comprendere il funzionamento delle macchine.

#### *Contenuti:*

Il corso affronta i fondamenti della meccanica dei materiali, iniziando con i concetti di tensione e deformazione, per poi avanzare nel calcolo delle sollecitazioni e delle deformazioni in strutture simili a travi, utilizzando la teoria di Saint-Venant.

#### *Metodi didattici:*

Lezioni frontali ed esercitazioni.

Le esercitazioni si svolgeranno in aula informatica o presso l'aula di disegno.

Durante il corso verrà introdotto il software CAD e verranno illustrate le tecniche di modellazione parametrica 3D.

#### *Modalità di accertamento e valutazione:*

L'esame consiste nella redazione di un elaborato progettuale ed un esame orale inerenti agli argomenti del corso.

L'esercitazione progettuale consentirà di accertare le competenze acquisite riguardo l'uso dello strumento CAD. La prova orale darà modo di verificare l'apprendimento di tutti gli argomenti trattati durante il corso.

Il voto finale sarà attribuito considerando la valutazione dell'elaborato di corso e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione:

30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;

21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;

Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.

**C.I. Meccanica dei fluidi e Macchine idrauliche**

|                                               |                                                                                                            |                                       |                              |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria della sicurezza e protezione industriale<br>Ingegneria meccanica | <i>SSD:</i><br>CEAR-01/A<br>IIND-06/A | <i>CFU:</i><br>9             |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>Sì         | <i>Propedeuticità:</i><br>Analisi matematica, Fisica                                                       | <i>Anno di corso:</i><br>2            | <i>Semestre</i><br>:<br>I-II |

*Obiettivi formativi:*

**Meccanica dei fluidi (6 CFU)**

Il modulo fornisce gli elementi di base della meccanica dei fluidi comprimibili e incompressibili sia in quiete sia nei diversi regimi di movimento (laminare e turbolento). Al superamento dell'esame lo studente sarà in grado di dimensionare e verificare circuiti a fluido, di calcolare le spinte esercitate da un fluido sulle pareti del solido che lo contiene o di una macchina con cui interagisce.

**Macchine idrauliche (3 CFU)**

Il modulo fornisce gli elementi di base delle macchine operatrici e motrici che scambiano lavoro con un liquido, e tratta del loro funzionamento in seno agli impianti di sollevamento e motori. Al superamento dell'esame lo studente sarà in grado comprendere il funzionamento delle turbomacchine, di scegliere la più adatta a svolgere un compito assegnato, di determinarne le condizioni di funzionamento.

*Contenuti:*

**Meccanica dei fluidi (6 CFU)**

Il modulo fornisce gli elementi generali della statica e i caratteri del moto dei fluidi. Introduce allo studio della dinamica dei fluidi e alla caratterizzazione delle resistenze al moto, trattando i circuiti a fluido in moto permanente e la loro interazioni con superfici solide sia in quiete sia in movimento.

**Macchine idrauliche (3 CFU)**

Il modulo fornisce gli elementi per comprendere i principi di funzionamento delle turbomacchine e calcolare lo scambio di lavoro tra macchina e fluido e analizzare le curve caratteristiche delle macchine (energia, potenza e rendimento in funzione della portata). Vengono affrontati i concetti necessari alla scelta, alla installazione e al funzionamento delle macchine.

*Metodi didattici:*

Le lezioni saranno di tipo frontale, si svolgeranno in aula didattica assegnata, e includeranno guida alle applicazioni e discussioni sul tema. Sono previsti seminari di approfondimento su temi specifici.

La prova scritta consiste in un'applicazione, della durata massima di 2 ore, finalizzata alla risoluzione di esercizi in linea con le esercitazioni svolte in aula durante il corso.

La prova orale consiste in una interrogazione sui temi sviluppati durante il corso.

*Modalità di accertamento e valutazione:*

Gli esami di accertamento e di valutazione consistono:

- in una prova scritta, volta ad accertare la capacità di analizzare e risolvere problemi di idraulica e delle macchine a fluido, voto massimo 30/30;
- in una prova orale, volta ad accertare la comprensione dei metodi teorici per l'analisi di della statica e della dinamica dei fluidi e delle macchine, voto massimo 30/30.

Il voto finale è la media aritmetica dei voti conseguiti nelle due prove.

Ai fine del superamento dell'esame con votazione minima di 18/30 è necessario che le conoscenze/competenze della materia siano almeno ad un livello elementare, sia per la parte scritta che per quella orale.

E' attribuito un voto compreso fra 25/30 e 30/30 quando lo studente sia in grado di svolgere correttamente la parte scritta e dimostri buone competenze nella parte teorica. Agli studenti che abbiano acquisito competenze eccellenti sia nella parte scritta che in quella teorica può essere attribuita la lode.

| <b>Misure meccaniche e termiche</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                            |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria meccanica | <i>SSD:</i><br>IMIS-01/A   | <i>CFU:</i><br>6           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                   | <i>Anno di corso:</i><br>2 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i></p> <p>Il corso si propone di fornire le conoscenze di base dei principi della misura e un'accurata analisi dei trasduttori di misura. Si affronterà l'analisi sia statica che dinamica delle prestazioni delle catene di misura. Le principali tipologie di trasduttori sono analizzate in dettaglio con la discussione dei parametri metrologici. L'allievo sarà istruito sugli aspetti più significativi dei dispositivi di misura e dei metodi di rilevamento delle principali grandezze meccaniche, termiche e fluidodinamiche. Utilizzando tecniche e strumenti di misura adeguati l'allievo sarà capace di far comprendere anche a interlocutori non specialisti le problematiche e le soluzioni applicative nei campi dell'ingegneria industriale. Al termine del corso lo studente dovrà avere la capacità di progettare e condurre esperimenti di media complessità, interpretare i dati e trarre conclusioni. Il corso prevede esercitazioni pratiche in laboratorio con esempi di utilizzo di sensori e di analisi dei dati.</p> <p><i>Contenuti:</i></p> <p>Generalità sul concetto di misura - elementi di statistica applicata all'ingegneria - espressione e valutazione dell'incertezza di misura - analisi delle prestazioni statistiche e dinamiche degli strumenti di misura - misure dimensionali, di spostamento, di velocità - misure di deformazione - misure di forze e di coppie - misure di pressione - misure di portata e velocità dei fluidi - misure di temperatura.</p> <p><i>Metodi didattici:</i></p> <p>La fase iniziale del corso prevede un'introduzione alla metrologia e all'analisi degli errori di misura. In seguito sono analizzati i principali strumenti tecnici e terminali elettronici da utilizzare nelle misure meccaniche e termiche. L'ultima parte del corso tratta le misure delle principali grandezze. Durante il corso saranno effettuate esercitazioni in aula e prove di laboratorio.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i></p> <p>L'esame prevede una prova finale orale. Il voto finale sarà attribuito considerando la valutazione dell'elaborato di corso e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione:</p> <p>30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;</p> <p>Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.</p> |                                                     |                            |                            |

| Costruzione di macchine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                 |                            |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria meccanica             | <i>SSD:</i><br>IIND-03/A   | <i>CFU:</i><br>9          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Propedeuticità:</i><br>Fondamenti di progettazione meccanica | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>           Il corso si propone di fornire i fondamenti della progettazione e della verifica degli elementi costruttivi delle macchine.<br/>           I contenuti del corso verranno sviluppati attraverso lo studio esemplificativo del comportamento meccanico di semplici elementi di macchine.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>           Il corso si propone di fornire i fondamenti della progettazione e della verifica degli elementi costruttivi delle macchine.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>           Lezioni frontali ed esercitazioni.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>           Gli allievi devono dimostrare di avere conoscenze e capacità di comprensione nel campo della progettazione e della verifica degli elementi delle macchine. La valutazione del grado di apprendimento raggiunto dall'allievo viene effettuata mediante una prova scritta ed un colloquio finale.<br/>           Il voto finale sarà attribuito considerando la valutazione dell'elaborato scritto e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione:<br/>           30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>           27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>           24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>           21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>           18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;<br/>           Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.</p> |                                                                 |                            |                           |

| <b>Meccanica della locomozione</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                            |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Affine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria per la gestione dei sistemi civili e ambientali | <i>SSD:</i><br>CEAR-03/B   | <i>CFU:</i><br>6          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                                                         | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>           Specificare conoscenze e competenze acquisite<br/>           Il corso si propone di fornire agli allievi conoscenze di base relative alla meccanica della locomozione con particolare riferimento al trasporto stradale e ferroviario.<br/>           Con la frequenza al corso, lo studente acquisisce conoscenze sugli elementi di base costitutivi dei sistemi di trasporto (veicolo, infrastruttura, ambiente) e i fondamenti di cinematica e dinamica della locomozione. A seguito del superamento dell'esame, lo studente è in grado di affrontare problemi di meccanica della locomozione.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>           Elementi di base costitutivi dei sistemi di trasporto (veicolo, infrastruttura, ambiente) e fondamenti di meccanica della locomozione (cinematica e dinamica), con particolare riferimento al moto stradale e ferroviario.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>           Le lezioni saranno di tipo frontale, si svolgeranno in aula didattica assegnata, e includeranno guida alle applicazioni e discussioni sul tema. Sono preventivate visite tecniche e seminari.<br/>           La prova scritta consiste in un'applicazione, della durata massima di 2 ore, finalizzata alla risoluzione di esercizi in linea con le esercitazioni svolte in aula durante il corso.<br/>           La prova orale consiste in una interrogazione sui temi sviluppati durante il corso.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>           Gli esami di accertamento e di valutazione consistono:<br/>           - in una prova scritta, volta ad accertare la capacità di analizzare e risolvere problemi di meccanica della locomozione, voto massimo 30/30;<br/>           - in una prova orale, volta ad accertare la comprensione dei metodi teorici per l'analisi di sistemi di trasporto elementari e dell'interazione fra infrastruttura e veicolo, voto massimo 30/30.<br/>           Il voto finale è la media aritmetica dei voti conseguiti nelle due prove.<br/>           Ai fine del superamento dell'esame con votazione minima di 18/30 è necessario che le conoscenze/competenze della materia siano almeno ad un livello elementare, sia per la parte scritta che per quella orale.<br/>           E' attribuito un voto compreso fra 25/30 e 30/30 quando lo studente sia in grado di svolgere correttamente la parte scritta e dimostri buone competenze nella parte teorica. Agli studenti che abbiano acquisito competenze eccellenti sia nella parte scritta che in quella teorica può essere attribuita la lode.</p> |                                                                                           |                            |                           |

| <b>Progettazione e gestione impianti industriali</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |                            |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria della sicurezza e protezione industriale | <i>SSD:</i><br>IIND-05/A   | <i>CFU:</i><br>6          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                                                  | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>Il corso si propone di fornire i criteri e le metodologie generali per la progettazione degli impianti industriali, indipendentemente dal particolare processo tecnologico o settore produttivo, con particolare riferimento all'ambito dell'ingegneria meccanica e gestionale.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>Verranno forniti gli strumenti per la comprensione di concetti di base dell'analisi tecnico-economica degli impianti industriali quali lo studio di fattibilità, lo studio della domanda, la valutazione economica di un impianto industriale, il layout di un impianto, l'organizzazione del lavoro, le tecniche di gestione del progetto.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>Lezioni frontali ed esercitazioni in aula</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>La prova d'esame consiste in una verifica scritta in aula che è composta da domande di teoria e risoluzione di esercizi sugli argomenti trattati: studio di fattibilità degli impianti industriali, analisi tecnico economica, costi industriali di impianto e di esercizio, tecniche per la previsione della domanda, valutazione economica della redditività degli investimenti, ubicazione degli impianti industriali, project management</p> |                                                                                    |                            |                           |

| <b>Sistemi di propulsione per la trazione</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |                            |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria meccanica      | <i>SSD:</i><br>IIND-06/A   | <i>CFU:</i><br>6          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Propedeuticità:</i><br>Fisica, Energetica Industriale | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i></p> <p>Il Corso si propone l'obiettivo di approfondire lo studio dei sistemi di propulsione per trazione stradale e ferroviaria, partendo dalle configurazioni tradizionali basate su motori a combustione interna (MCI) e arrivando ai sistemi ibridi ed elettrici. L'obiettivo è di fornire agli studenti nozioni, strumenti di analisi e criteri progettuali adeguati alle moderne esigenze di contenimento dei consumi e delle emissioni inquinanti in motori di alte prestazioni. Gli studenti che avranno superato l'esame di profitto saranno capaci di conoscere e comprendere i requisiti energetici di base di un sistema di propulsione e le sue caratteristiche di emissione. Sapranno analizzare i principali vantaggi e svantaggi delle diverse soluzioni energetiche per il trasporto di passeggeri e stimare le prestazioni energetiche e ambientali di uno specifico sistema di propulsione.</p> <p><i>Contenuti:</i></p> <p>Il corso analizza le due macro-famiglie più comunemente utilizzate per autotrazione, ovvero i motori ad accensione comandata e quelli ad accensione spontanea, con particolare riferimento all'incremento delle performance ed al rispetto delle emissioni inquinanti. Si passa quindi ad analizzare i sistemi di propulsione ibrida, partendo dalla loro classificazione (serie/parallelo/schemi avanzati), descrivendone il principio di funzionamento dei diversi componenti, e le modalità operative per le diverse architetture propulsive ibride.</p> <p><i>Metodi didattici:</i></p> <p>Le lezioni saranno di tipo frontale, si svolgeranno in aula didattica assegnata, e includeranno guida alle applicazioni e discussioni sul tema. Sono previsti seminari di approfondimento su temi specifici.</p> <p>La prova scritta consiste in un'applicazione, della durata massima di 2 ore, finalizzata alla risoluzione di esercizi in linea con le esercitazioni svolte in aula durante il corso.</p> <p>La prova orale consiste in una interrogazione sui temi sviluppati durante il corso.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i></p> <p>Gli esami di accertamento e di valutazione consistono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in una prova scritta, volta ad accertare la capacità di analizzare e risolvere problemi di idraulica e delle macchine a fluido, voto massimo 30/30;</li> <li>- in una prova orale, volta ad accertare la comprensione dei metodi teorici per l'analisi di statica e della dinamica dei fluidi e delle macchine, voto massimo 30/30.</li> </ul> <p>Il voto finale è la media aritmetica dei voti conseguiti nelle due prove.</p> <p>Ai fini del superamento dell'esame con votazione minima di 18/30 è necessario che le conoscenze/competenze della materia siano almeno ad un livello elementare, sia per la parte scritta che per quella orale.</p> <p>E' attribuito un voto compreso fra 25/30 e 30/30 quando lo studente sia in grado di svolgere correttamente la parte scritta e dimostri buone competenze nella parte teorica. Agli studenti che abbiano acquisito competenze eccellenti sia nella parte scritta che in quella teorica può essere attribuita la lode.</p> |                                                          |                            |                           |

| <b>Gestione di ambiente, salute e sicurezza sui luoghi di lavoro</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |                            |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Affine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio | <i>SSD:</i><br>CEAR-02/A   | <i>CFU:</i><br>6          |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Propedeuticità:</i><br>Chimica, Meccanica dei fluidi                                                    | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>I |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i></p> <p>Il Corso di Gestione di ambiente, salute e sicurezza si occupa di inquadrare sotto l'aspetto normativo e tecnico-operativo la vasta materia riguardante lo studio dei rischi, acuti e cronici, connessi con la produzione di emissioni inquinanti di origine antropica, in forma concentrata e diffusa, nei vari comparti ambientali (acqua, aria, suolo) e delle ricadute che essi possono avere sulla salute, sulla sicurezza nei luoghi di lavoro e sull'ambiente.</p> <p>A tale scopo, sono inquadrati in maniera sintetica nel corso l'inquinamento delle acque, di approvvigionamento e reflue, e gli impianti di potabilizzazione e depurazione utilizzati per il loro trattamento, la gestione di rifiuti solidi e liquidi (produzione, trattamento, recupero, smaltimento), l'inquinamento dei suoli e delle acque sotterranee e le bonifiche di siti contaminati, l'inquinamento atmosferico. Una parte rilevante del Corso è relativa alla sicurezza sui luoghi di lavoro con riferimento alle normative applicabili, alle figure coinvolte ed alle procedure operative previste. Degli argomenti trattati viene fornito un inquadramento normativo, a livello europeo e nazionale. Gli argomenti trattati nel corso sono diretti a completare la preparazione degli allievi ingegneri che intendono svolgere la loro attività professionale nei campi dell'ingegneria della sicurezza, con particolare riferimento al controllo dei rischi sulla salute e sull'ambiente dell'inquinamento prodotto dalle attività di origine antropica.</p> <p>Durante il Corso verranno proposti seminari e visite guidate presso aziende e studi professionali.</p> <p><i>Contenuti:</i></p> <p>I sistemi di gestione integrata sicurezza-qualità-ambiente, lean management. La figura del HSE Manager. Il rischio ambientale: rischio fisico, chimico, biologico. Rischi acuti e cronici negli ambienti di vita e di lavoro. Analisi e valutazione delle emissioni e delle immissioni nell'ambiente attraverso acqua, suolo e aria: sorgenti, fattori di emissione, brevi cenni ai modelli di trasporto e diffusione degli inquinanti, bersagli. Sicurezza sui luoghi di lavoro: analisi di rischio, figure coinvolte, documento di valutazione dei rischi, rischi connessi all'uso di macchinari. Priorità nelle attività, sistema sanzionatorio, indici infortunistici, analisi del costo di un infortunio.</p> <p><i>Metodi didattici:</i></p> <p>Lezioni frontali, visite guidate, seminari.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i></p> <p>La valutazione sarà effettuata sulla base di un esame orale che sarà prevalentemente rivolto alla verifica della padronanza, da parte dello studente, delle tematiche e del linguaggio tecnico relativi alla gestione dell'ambiente, sicurezza e salute in ambito industriale e delle competenze operative connesse.</p> <p>La modalità d'esame scelta è quella dell'esame orale, in quanto ritenuta adatta a verificare il raggiungimento dei risultati attesi. L'esame orale determinerà l'attribuzione del voto finale (da 0 a 30 punti con eventuale attribuzione della lode, tramite somma dei voti per ciascuna domanda). L'esame orale verterà su possibili ambiti/tipologie di domande legati a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normativa a modalità di gestione della sicurezza e salute dei lavoratori (da 0 a 10 punti);</li> <li>2. Gestione ambientale in ambito industriale, normativa, tecnologie e procedure operative (da 0 a 20 punti).</li> </ol> <p>Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:</p> |                                                                                                            |                            |                           |

30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;

21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, sufficiente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;

Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.

| <b>Trazione elettrica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |                            |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Affine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria elettrica  | <i>SSD:</i><br>IIND-08/A   | <i>CFU:</i><br>6           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Propedeuticità:</i><br>Elettrotecnica Industriale | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>Il corso si propone di approfondire la conoscenza delle reti e dei sistemi per la trazione elettrica dei veicoli stradali e ferroviari. Fornisce gli strumenti metodologici per lo studio e il dimensionamento dei sistemi di alimentazione e propulsione elettrica. Con il completamento della frequenza al corso lo studente acquisisce la conoscenza dei sistemi elettrici e degli impianti fissi di trazione elettrica.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>Componenti elettrici principali dei veicoli: batterie, motori ed azionamenti elettrici. Veicoli elettrici. Trazione elettrica nei veicoli a guida vincolata. Sistemi elettrici di potenza per la trazione ferroviaria, linea di contatto a 3kV, trazione elettrica per linee AC/AV.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>Lezioni frontali, esercitazioni, visite tecniche, seminari.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>L'esame consiste nella redazione di un elaborato progettuale ed un esame orale inerenti gli argomenti del corso.<br/>Il voto finale sarà attribuito considerando la valutazione dell'elaborato di corso e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione:<br/>30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;<br/>Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.</p> |                                                      |                            |                            |

| <b>Sistemi elettrici industriali</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |                            |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria della sicurezza e protezione industriale | <i>SSD:</i><br>IIND-08/B   | <i>CFU:</i><br>6           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Propedeuticità:</i><br>Elettrotecnica Industriale                               | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>Il corso si propone di fornire conoscenze sulle principali apparecchiature elettriche in ambito industriali. Saranno fornite le nozioni relative ai sistemi elettrici al fine di sviluppare la comprensione dell'utilizzo dell'energia elettrica nelle sue principali applicazioni e le competenze di base per la progettazione degli impianti elettrici.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>Sistemi elettrici di alimentazione: generalità e classificazione. Sicurezza elettrica, protezioni contro i contatti diretti e indiretti, impianti di terra. Sistemi di protezione dalle sovracorrenti e sovratensioni. Criteri di massima per il dimensionamento degli impianti elettrici industriali.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>Lezioni frontali, esercitazioni software e visite tecniche.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>L'esame consiste nella redazione di un elaborato progettuale ed un esame orale inerenti gli argomenti del corso.<br/>Il voto finale sarà attribuito considerando la valutazione dell'elaborato di corso e l'esito della discussione orale, secondo il seguente criterio di valutazione:<br/>30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;<br/>18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;<br/>Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.</p> |                                                                                    |                            |                            |

| <b>Fondamenti di ingegneria stradale e ferroviaria</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |                            |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Caratterizzante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria della sicurezza e protezione industriale | <i>SSD:</i><br>CEAR-03/A   | <i>CFU:</i><br>6           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                                                  | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i></p> <p>Conoscenza dei fondamenti di progettazione delle infrastrutture stradali e ferroviarie ed acquisizione di metodologie teoriche ed operative per la concezione dei tracciati stradali e ferroviari e delle sovrastrutture tenuto conto delle esigenze funzionali e di sicurezza e con una particolare attenzione al rapporto veicolo-infrastruttura. Gli obiettivi formativi che il corso si propone si riferiscono all'acquisizione di conoscenze e competenze tecniche specifiche sulle strade e sulle ferrovie, alla capacità di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato ed alla capacità di approfondimento delle conoscenze acquisite.</p> <p><i>Contenuti:</i></p> <p>Meccanica della locomozione stradale - Cenni di progettazione plano-altimetria delle strade - Gli elementi di arredo funzionale - Le pavimentazioni stradali - Le linee ferroviarie- Meccanica della locomozione ferroviaria – Cenni di progettazione plano-altimetrica delle linee ferroviarie – Il binario ed i suoi componenti – Interazione ruota-rotaia - Il segnalamento.</p> <p><i>Metodi didattici:</i></p> <p>Lezioni frontali, esercitazioni e visite tecniche.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i></p> <p>Esame orale che verte sugli argomenti del corso.</p> <p>Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:</p> <p>30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>27 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>24 - 26: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;</p> <p>Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.</p> |                                                                                    |                            |                            |

**Macchine elettriche e azionamenti per l'industria meccanica**

|                                       |                                                     |                            |                            |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Affine  | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria elettrica | <i>SSD:</i><br>IET-01/A    | <i>CFU:</i><br>6           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                   | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |

*Obiettivi formativi:*

L'insegnamento mira a integrare una profonda comprensione teorica con competenze pratiche avanzate, enfatizzando l'innovazione e l'interdisciplinarietà e le interconnessioni per una conversione elettromeccanica ottimale. Gli obiettivi formativi si concentrerebbero su una solida base dei principi delle macchine elettriche e degli azionamenti, approfondendo la conoscenza delle loro applicazioni industriali specifiche per l'ingegneria meccanica.

L'insegnamento sviluppa abilità pratiche nella progettazione e nell'utilizzo di queste tecnologie, promuovendo un approccio orientato alla risoluzione di problemi attraverso laboratori, progetti pratici e studi di caso legati a sfide reali dell'industria. L'esplorazione di nuove soluzioni sostenibili, enfatizzeranno l'importanza dell'efficienza energetica e della riduzione dell'impatto ambientale.

Sono incoraggiate soft skill attraverso progetti di gruppo e presentazioni, preparando la popolazione studentesca non solo tecnicamente, ma anche come professionisti capaci di interagire efficacemente in contesti diversi.

*Contenuti:*

Integrazione di sistemi di intelligenza artificiale per l'ottimizzazione dei processi di controllo e la manutenzione predittiva. Dispositivi elettrici nanocompositi per il miglioramento dell'efficienza e la durabilità delle macchine. Tecnologie di azionamento elettrico avanzate per l'automazione industriale. Esplorazione dell'energia rinnovabile e delle microreti per alimentare sistemi di azionamento sostenibili.

*Metodi didattici:*

Nell'ambito dell'insegnamento di Macchine Elettriche e Azionamenti per l'Industria Meccanica, combinare lezioni tradizionali con risorse online crea un ambiente di apprendimento flessibile che si adatta alle esigenze degli studenti. Tecnologie immersive come la realtà virtuale e aumentata rendono lo studio più interattivo, migliorando la comprensione dei concetti complessi. L'apprendimento basato su progetti sviluppa competenze cruciali come il problem solving, mentre l'intelligenza artificiale personalizza l'esperienza formativa con feedback specifici.

*Modalità di accertamento e valutazione:*

Saranno utilizzate piattaforme di apprendimento e valutazione del profitto di dominio pubblico basate sull'intelligenza artificiale. Questi strumenti personalizzano l'apprendimento, offrendo feedback immediato e suggerimenti mirati per ottimizzare lo studio, riducendo l'ansia da esame.

| <b>Intelligenza artificiale per la guida autonoma dei veicoli</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |                            |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Affine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria elettrica | <i>SSD:</i><br>IET-01/A    | <i>CFU:</i><br>6           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                   | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |
| <p><i>Obiettivi formativi:</i><br/>Acquisire conoscenze sui principi fondamentali dell'intelligenza artificiale e competenze nello sviluppo di modelli di machine learning con applicazione all'industria automobilistica e ferroviaria. Sviluppare la capacità di comprendere e valutare l'efficacia di circuiti e sensori per il monitoraggio dello stato del conducente e del veicolo. Acquisire la capacità di progettare, implementare e valutare modelli di machine learning per l'analisi di segnali. Comprendere come integrare i risultati dell'analisi dei segnali provenienti da circuiti e sensori installati a bordo del veicolo con i sistemi di sicurezza veicolare al fine di migliorare la sicurezza stradale e ferroviaria.</p> <p><i>Contenuti:</i><br/>Concetti fondamentali di intelligenza artificiale e machine learning. Approfondimento sui modelli di machine learning e le loro applicazioni in ambito di guida autonoma dei veicoli. Tecniche di acquisizione, pre-processing e interpretazione dei segnali. Approfondimento sui principali metodi di machine learning per l'analisi di dati acquisiti mediante circuiti e sensori. Sviluppo e implementazione di modelli di machine learning per l'elaborazione di segnali provenienti da circuiti e sensori installati a bordo del veicolo.</p> <p><i>Metodi didattici:</i><br/>Lo svolgimento del corso prevede: lezioni teoriche frontali; esercitazioni pratiche dedicate all'implementazione dei modelli di machine learning; esercitazioni laboratoriali per l'acquisizione e l'elaborazione di segnali; seminari specialistici; visite tecniche. Le lezioni sono caratterizzate da una continua interazione docente-studente volta a promuovere un apprendimento attivo.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i><br/>L'esame consta nella discussione di un elaborato progettuale, svolto autonomamente oppure in gruppo, e nella prova orale. La discussione dell'elaborato è volta a valutare l'autonomia e le capacità critiche sviluppate dallo studente nonché il rigore metodologico nella progettazione di modelli di machine learning.<br/>La prova orale è volta a verificare il livello di padronanza delle conoscenze degli argomenti proposti durante il corso nonché la capacità di esposizione dei contenuti teorici della disciplina.</p> |                                                     |                            |                            |

| <b>Misure per la qualità dei processi industriali</b> |                                                     |                            |                            |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Attività Formativa:</i><br>Affine                  | <i>Ambito Disciplinare:</i><br>Ingegneria elettrica | <i>SSD:</i><br>IMIS-01/B   | <i>CFU:</i><br>6           |
| <i>Articolazione in moduli:</i><br>No                 | <i>Propedeuticità:</i><br>nessuna                   | <i>Anno di corso:</i><br>3 | <i>Semestre</i><br>:<br>II |

#### *Obiettivi formativi:*

La gestione dei processi industriali in regime di qualità certificata costituisce presupposto imprescindibile per giocare un ruolo nel mercato globale, in cui, oltre ai tradizionali e consolidati approcci, si rende necessario misurare in modo oggettivo le prestazioni.

Obiettivo del corso è trasmettere agli allievi le conoscenze per la completa gestione della misura di un processo industriale nella sua accezione più generale, inclusa la relativa certificazione di qualità, affidabilità e sicurezza, con strumenti e tecniche “altri” rispetto a quelli della metrologia primaria.

#### *Contenuti:*

Assicurazione della qualità. Legislazione e Normazione. Sistema di gestione integrata qualità, ambiente, sicurezza. Gli indicatori della qualità dei processi industriali, costo della non qualità. Analisi dei risultati di misura. La progettazione degli esperimenti. Tecniche di ottimizzazione parametrica. Failure Mode Effect and Criticality Analysis.

#### *Metodi didattici:*

Lezioni ed esercitazioni si svolgono in aula, con l'ausilio della lavagna e la proiezione di slides.

#### *Modalità di accertamento e valutazione:*

Ai fini del superamento dell'esame, lo studente produrrà un elaborato progettuale incentrato sulle attività svolte durante le esercitazioni teoriche e/o pratiche, cui farà seguito un colloquio orale sugli argomenti oggetto del corso. Alle domande del docente il candidato risponderà anche avvalendosi di formule scritte, grafici e schemi tecnici, esponendo le nozioni acquisite mediante un adeguato linguaggio tecnico e scientifico. Ai fini dell'attribuzione del voto finale, ciascuna domanda avrà un valore equivalente alle altre.

Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:

30 - 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per rispondere ai quesiti proposti;

26 - 29: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per rispondere ai quesiti proposti;

24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio, capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per rispondere ai quesiti proposti;

21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma mancata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze per rispondere ai quesiti proposti;

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, capacità interpretativa sufficiente, capacità di applicare le conoscenze basilari acquisite;

Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.