



## **Regolamento Didattico**

### **Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale (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 Gestionale.
2. Il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale 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 Gestionale 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 Gestionale.
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 Gestionale 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 all’ambito gestionale. Il profilo culturale e professionale è arricchito da aspetti inerenti all’area dell’ingegneria elettrica ed energetica. Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea in Ingegneria Gestionale sono i seguenti:

- conoscenza delle nozioni di base della geometria, dell'analisi matematica, della chimica e della fisica;
- capacità di utilizzare le conoscenze di base per la risoluzione di problemi derivanti dalle scienze applicate;
- conoscenza dei contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- gestione energetica sostenibile ed efficientamento;
- verifica della rispondenza delle installazioni di sistemi elettrici;
- conoscenza delle principali tipologie di impianti termici e solari e dei metodi per il loro dimensionamento;
- produzione, trasporto ed utilizzo dell'energia elettrica;
- conversione di fonti energetiche rinnovabili in energia elettrica;
- gestione e manutenzione degli impianti industriali;
- automazione industriale e gestione dei processi;
- gestione dell’innovazione e dei progetti;
- conoscenza tecnica per la gestione ed il controllo dei processi aziendali.

Questi obiettivi saranno raggiunti attraverso una solida preparazione nelle scienze di base e nelle scienze caratterizzanti ed affini l'ingegneria industriale.

Nel primo anno viene data priorità alla preparazione di base nelle discipline della Matematica, della

Fisica, della Chimica, dell'Informatica e la prova di lingua inglese. A partire dal secondo anno si acquisiscono competenze relative principalmente al settore dell'Ingegneria Gestionale unitamente ad aspetti inerenti alle aree dell'Ingegneria Elettrica ed Energetica. Al terzo anno, nel quale sono anche previsti i corsi a scelta e la prova finale, si completa la formazione nell'ambito prevalente economico-gestionale e della produzione, gestione ed automazione dei sistemi elettrici ed energetici.

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 del progetto formativo. I percorsi curriculari sono contraddistinguono anche attraverso competenze affini ed integrative diversificate, che conferiscono interdisciplinarietà al percorso attraverso insegnamenti relativi all'area economico-aziendale, alla sostenibilità ambientale, agli impianti di produzione e all'automazione industriale. In particolare, il CdS offre due curricula: "Processi Aziendali" orientato allo sviluppo di modelli organizzativi, di metodi quantitativi per l'analisi strategica dei processi economico-aziendali e di tecniche di analisi dei costi per supportare le decisioni d'impresa; "Energia Sostenibile" orientato ai processi di produzione di energia da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale, dei sistemi per l'efficientamento energetico e la gestione della distribuzione dell'energia.

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 (gestionale, elettrico, energetico). 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 SS.S.D. affini favorisco in modo flessibile l'acquisizione di competenze nell'ambito di: discipline inerenti aspetti di modellazione, ottimizzazione, programmazione per la simulazione e l'analisi dei sistemi ingegneristici (MATH-05/A, MATH-06/A, STAT-04/A); discipline economico-aziendali inerenti agli aspetti dell'organizzazione, pianificazione e gestione che interessano il tessuto aziendale e industriale (ECON-07/A); discipline ingegneristiche civili-ambientali e meccaniche inerenti agli aspetti di base della sostenibilità energetica con riferimento alle geostrutture energetiche (CEAR-05/A) e alle macchine a fluido per fonti rinnovabili (IIND-06/A). 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 tutor.

Il Corso di Studio si avvale di una partnership con diverse aziende attive in molteplici settori produttivi che partecipa alla organizzazione di tali specifiche attività e svolge attività di consulenza per alcuni moduli del corso. Il partenariato si esplicita attraverso specifiche convenzioni che il dipartimento stringe con enti, aziende e studi professionali operanti nel settore (<https://www.diceam.unirc.it/tirocini.php>).

E' previsto inoltre lo svolgimento di attività seminariali nel corso dell'anno accademico coordinate con tali aziende.

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 Gestionale 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 dei Dipartimenti dell'area Ingegneria, che presso altre Università.

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

L'ammissione al Corso di studio in Ingegneria Gestionale 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, 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 terzo 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 presso il Corso di Studio in Ingegneria Gestionale. 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 Gestionale 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 GESTIONALE (L-9 R)**

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

**Ingegneria Gestionale (L-9 R)**  
**curriculum Processi Aziendali**

<b>I ANNO (60 CFU)</b>		<b>Ambito</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>SEM</b>
<b>1</b>	Geometria e Algebra	B	MATH-02/B	9	I
<b>2</b>	Fondamenti di Informatica	B	IINF-05/A	6	I
<b>3</b>	Analisi Matematica	B	MATH-03/A	15	I-II
<b>4</b>	Fisica	B	PHYS-03/A	12	I-II
<b>5</b>	Chimica	B	CHEM-06/A	9	II
	Laboratorio di Ingegneria Industriale			3	II
	Inglese			6	

<b>II ANNO (60 CFU)</b>		<b>Ambito</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>SEM</b>
<b>6</b>	Metodi statistici per l'ingegneria	A	MATH-03/A	6	I
<b>7</b>	Elettrotecnica industriale	C	IJET-01/A	6	I
<b>8</b>	Economia e gestione delle imprese	A	ECON-07/A	6	I
<b>9</b>	C.I. Energetica industriale (6) Fonti energetiche rinnovabili (6)	C	IIND-07/A IIND-07/B	12	I-II
<b>10</b>	C.I. Scienza e Tecnologia dei Materiali (6) Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali (6)	C	IMAT-01/A IIND-04/A	12	I-II
<b>11</b>	Strategie di pianificazione economica	C	IEGE-01/A	6	II
<b>12</b>	Sistemi Elettrici	C	IJET-01/A	6	II
<b>13</b>	Automatica	C	IINF-04/A	6	II

<b>III ANNO (60 CFU)</b>		<b>Ambito</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>SEM</b>
<b>14</b>	Organizzazione e strategia d'impresa	C	IEGE-01/A	9	I
<b>15</b>	Business Plan e creazione d'impresa	A	ECON-07/A	6	I
<b>16</b>	Metodi per la progettazione e la valutazione dei sistemi di mobilità sostenibile	C	CEAR-03/B	6	I
<b>17</b>	Economic Intelligence and Decision Support Systems	A	STAT-04/A	6	II
<b>18</b>	Ricerca operativa	A	MATH-06/A	6	II
<b>19</b>	Misure per la gestione di qualità, affidabilità e sicurezza dei processi	C	IMIS-01/B	6	II
	A scelta dello studente			12	
	Tirocinio			6	
	Prova Finale			3	

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

**Ingegneria Gestionale (L-9 R)**  
**curriculum Energia Sostenibile**

<b>I ANNO (60 CFU)</b>		<b>Ambito</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>SEM</b>
<b>1</b>	Geometria e Algebra	B	MATH-02/B	9	I
<b>2</b>	Fondamenti di Informatica	B	IINF-05/A	6	I
<b>3</b>	Analisi Matematica	B	MATH-03/A	15	I-II
<b>4</b>	Fisica	B	PHYS-03/A	12	I-II
<b>5</b>	Chimica	B	CHEM-06/A	9	II
	Laboratorio di Ingegneria Industriale			3	II
	Inglese			6	

<b>II ANNO (60 CFU)</b>		<b>Ambito</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>SEM</b>
<b>6</b>	Metodi statistici per l'ingegneria	A	MATH-03/A	6	I
<b>7</b>	Elettrotecnica industriale	C	IJET-01/A	6	I
<b>8</b>	Economia e gestione delle imprese	A	ECON-07/A	6	I
<b>9</b>	C.I. Energetica industriale (6) Fonti energetiche rinnovabili (6)	C	IIND-07/A IIND-07/B	12	I-II
<b>10</b>	C.I. Scienza e Tecnologia dei Materiali (6) Tecnologie e sistemi di lavorazione dei materiali (6)	C	IMAT-01/A IIND-04/A	12	I-II
<b>11</b>	Strategie di pianificazione economica	C	IEGE-01/A	6	II
<b>12</b>	Sistemi Elettrici	C	IJET-01/A	6	II
<b>13</b>	Automatica	C	IINF-04/A	6	II

<b>III ANNO (60 CFU)</b>		<b>Ambito</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>SEM</b>
<b>14</b>	Produzione, gestione e mercato dell'energia	C	IEGE-01/A	9	I
<b>15</b>	Macchine a fluido per l'energia sostenibile	A	IIND-06/A	6	I
<b>16</b>	Ottimizzazione numerica per i sistemi energetici	A	MATH-05/A	6	I
<b>17</b>	Sistemi elettrici per l'energia	C	IIND-08/B	6	II
<b>18</b>	Geostrutture energetiche	A	CEAR-05/A	6	II
<b>19</b>	Materiali per l'energia sostenibile	C	IMAT-01/A	6	II
	A scelta dello studente			12	
	Tirocinio			6	
	Prova Finale			3	

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

## **Propedeuticità**

Sono previste le seguenti propedeuticità per gli insegnamenti erogati:

- **Metodi Statistici per l'ingegneria:** Analisi Matematica
- **Sistemi Elettrici:** Elettrotecnica Industriale
- **Automatica:** Geometria, Fisica
- **Sistemi elettrici per l'energia:** Sistemi Elettrici

# **ALLEGATO 2**

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

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

<b>Geometria e Algebra</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Base	<i>Ambito Disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MATH-02/B	<i>CFU:</i> 9
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i>            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.</p> <p><i>Contenuti:</i>            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.</p> <p><i>Metodi didattici:</i>            Lezione frontale alla lavagna e proiezione di slides per le figure geometriche e per il ripasso degli argomenti già svolti.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i>            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.</p> <p>I possibili argomenti su cui verterà l'esame scritto sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Risoluzione di sistemi lineari (4 pt)</li> <li>2. Operazioni tra matrici, calcolo della matrice inversa, matrici simili (2 pt)</li> <li>3. Applicazioni Lineari (iniettività, suriettività, immagine e nucleo, diagonalizzazione, cambio di base) (10 pt)</li> <li>4. Classificazione delle coniche o delle quadriche (2pt)</li> <li>5. Equazione della retta nel piano e nello spazio (2 pt)</li> <li>6. Equazione di un piano e condizione di ortogonalità, parallelismo e intersezione tra retta e piano (5 pt)</li> <li>7. Spazi euclidei, basi ortonormali, procedimento di ortonormalizzazione (5pt)</li> </ol> <p>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.</p> <p>Il voto finale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:</p> <p>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.</p>			

<b>Fondamenti di Informatica</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Base	<i>Ambito Disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> IINF-05/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i>            Conoscenza dei concetti fondamentali relativi alla rappresentazione e all'elaborazione delle informazioni da parte di un calcolatore elettronico. Conoscenza dei fondamenti della programmazione orientata agli oggetti, utilizzando JAVA come linguaggio di riferimento. Capacità di sviluppare autonomamente programmi JAVA per risolvere problemi relativi a realtà di interesse, facendo uso degli strumenti della programmazione orientata agli oggetti. Conoscenza degli elementi fondamentali della programmazione in linguaggio C++. Per il superamento dell'esame lo studente deve rispondere autonomamente a domande teoriche, analitiche e progettuali a risposta libera ed è quindi portato a sviluppare autonomia di giudizio sulla completezza, la profondità e la correttezza delle risposte liberamente fornite. Lo studente è in grado di illustrare le motivazioni teoriche e tecniche che sono alla base della programmazione orientata agli oggetti. A seguito del superamento dell'esame, lo studente è in grado di apprendere in autonomia altre caratteristiche di base della programmazione orientata agli oggetti.</p> <p><i>Contenuti:</i>            Il corso introduce i concetti fondamentali relativi alla programmazione orientata agli oggetti, utilizzando come linguaggio di riferimento JAVA, e introducendo al contempo anche gli elementi fondamentali del linguaggio C++.</p> <p>Cenni di Algebra di Boole. Rappresentazione dell'informazione all'interno di un calcolatore.</p> <p>Rappresentazione di caratteri, numeri interi e numeri reali. La nozione di algoritmo. Risoluzione algoritmica dei problemi. Correttezza ed altre proprietà degli algoritmi.</p> <p>L'hardware e il software, il software di base, il sistema operativo, sistemi multitasking e sistemi multiutenti, il sistema operativo Windows, il file system. Compilatori interpreti ed altro software di utilità.</p> <p>Utilizzare oggetti. Tipi e variabili. L'operatore di assegnazione. Oggetti, classi e metodi. Parametri e valori restituiti dei metodi. Tipi numerici. Costruire oggetti. Metodi d'accesso e metodi modificatori. Riferimenti a oggetti. Applicazioni grafiche e finestre. Classi. Interfaccia pubblica.</p> <p>Costruttori e metodi. Tipi di dati fondamentali. Tipi numerici. Costanti. Assegnazione, incremento e decremento. Operazioni aritmetiche e funzioni matematiche. Metodi statici. Stringhe. Lettura di dati in ingresso. Decisioni. L'enunciato if. Confrontare valori. Alternative multiple. Utilizzare le espressioni booleane. Iterazioni. Cicli while. Cicli for. Cicli annidati. Numeri casuali e simulazioni.</p> <p>Array. Vettori. Semplici algoritmi per vettori. Array a due dimensioni.</p> <p><i>Metodi didattici:</i>            Lezione frontale alla lavagna e proiezione di slides.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i>            L'esame consiste in una prova unica, scritta.</p> <p>La prova è volta ad accertare la capacità dello studente di realizzare software orientato ad oggetti in codice Java.</p> <p>Essa si compone di due quesiti a difficoltà crescente: il primo richiedente capacità di utilizzare i costrutti di base del linguaggio e la struttura dato array, il secondo richiedente la capacità di realizzare classi Java contenenti metodi semplici. E' altresì presente un terzo quesito teorico a risposta aperta.</p> <p>Al fine del superamento dell'esame con votazione compresa tra 18/30 e 24/30 è necessario che lo studente sia in grado di risolvere in modo pressoché corretto il primo quesito. È attribuito un voto compreso fra 25/30 e 28/30 quando lo studente sia in grado di svolgere in modo completamente corretto il primo quesito e in forma parziale o completa, il secondo quesito. Una risposta corretta al quesito teorico può aumentare la votazione fino a un massimo di 2 punti. Agli studenti che abbiano svolto in maniera eccellente tutti e tre i quesiti può essere attribuita la lode.</p>			

<b>Analisi Matematica</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Base	<i>Ambito Disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MATH-03/A	<i>CFU:</i> 15
<i>Articolazione in moduli:</i> Si	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> I-II
<p><i>Obiettivi formativi:</i>  <b>Analisi Matematica I (9 CFU)</b>            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</p> <p><i>Contenuti:</i>  <b>Analisi Matematica I (9 CFU)</b>            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.</p> <p><i>Metodi didattici:</i>            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.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i>            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.</p>			

*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>Fisica</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Base	<i>Ambito Disciplinare:</i> Fisica e chimica	<i>SSD:</i> PHYS-03/A	<i>CFU:</i> 12
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> I-II
<p><i>Obiettivi formativi:</i>            Il corso ha per oggetto lo studio dei fondamenti della meccanica, della termodinamica, dell'elettrostatica e della magnetostatica nel vuoto.            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>            Cinematica, Dinamica, Fluidi, Termodinamica, Elettrostatica e Magnetostatica nel vuoto.</p> <p><i>Metodi didattici:</i>            Lezioni frontali in aula.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i>            Prova scritta (in itinere o alla fine del corso) e prova orale (alla fine del corso).            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> <p>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.</p>			

<b>Chimica</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Base	<i>Ambito Disciplinare:</i> Fisica e chimica	<i>SSD:</i> CHEM-06/A	<i>CFU:</i> 9
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 1	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i> 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.</p> <p><i>Contenuti:</i> 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.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali. Il corso comprende anche esercitazioni in aula, durante le quali saranno svolti esercizi pratici inerenti agli argomenti trattati.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			

<b>Metodi statistici per l'ingegneria</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Affine	<i>Ambito Disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MATH-03/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> Analisi Matematica	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestr6:</i> I
<i>Obiettivi formativi:</i>			
<p>Il corso si propone di fornire allo Studente alcuni concetti fondamentali dei metodi della statistica che trovano applicazione in molti settori dell'Ingegneria: metodi di stima dei parametri oggetto di indagine statistica, metodi di campionamento, test d'ipotesi, processi di Poisson, distribuzione esponenziale.</p> <p>CONOSCENZA: lo studente deve conoscere le principali distribuzioni di probabilità.</p> <p>CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: lo studente deve acquisire la capacità di utilizzare gli strumenti matematici presentati e di utilizzarli in vari contesti applicativi (problem solving).</p> <p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO: lo studente deve essere in grado di analizzare i dati raccolti e fare le stime statistiche che gli servono per affrontare i problemi proposti.</p> <p>ABILITA' COMUNICATIVE: lo studente deve essere in grado di spiegare le indagini svolte e di giustificare i risultati ottenuti.</p> <p>CAPACITA' DI APPRENDIMENTO: lo studente deve essere in grado di ampliare in modo autonomo le conoscenze acquisite durante il corso.</p>			
<i>Contenuti:</i>			
<p>Costruzione di misure di probabilità: la definizione classica. Proprietà fondamentali. Variabili aleatorie discrete e assolutamente continue. Valor medio di variabili aleatorie e di funzioni di variabili aleatorie. Varianza. Variabili aleatorie doppie: il caso discreto. Covarianza e coefficiente di correlazione lineare. Distribuzione normale: uso delle tavole e del foglio di calcolo. Alcune distribuzioni derivate dalla normale. Distribuzione di Poisson e processo di Poisson. Distribuzione esponenziale.</p> <p>Statistica descrittiva: popolazioni e campioni; frequenze assolute e relative; grafici e tabelle. Statistiche di misura centrale: media campionaria. Statistiche di deviazione: varianza e deviazione standard empirica e campionaria.</p> <p>Inferenza statistica. Campione aleatorio e metodi di campionamento. Stimatori non distorti. Valor medio e varianza della media campionaria. Valor medio della varianza campionaria. Teorema del limite centrale e sue applicazioni.</p> <p>Distribuzione della media campionaria. Intervalli di confidenza per la media.</p> <p>Distribuzione della varianza campionaria. Intervalli di confidenza per la varianza.</p> <p>Campionamento da insiemi finiti. Test d'ipotesi. Test d'ipotesi sulla media e sulla varianza. Errori di prima e di seconda specie. Stima di massima verosimiglianza. Insiemi di dati bivariati. Diagramma a dispersione. Coefficiente di correlazione campionaria. Retta di regressione. Stima degli errori.</p>			
<i>Metodi didattici:</i>			
<p>Il corso viene erogato in maniera tradizionale. La trattazione teorica sarà sempre seguita da numerosi esercizi, di diversi gradi di difficoltà, da svolgere con l'ausilio di opportuni software.</p> <p>Agli studenti verrà fornito, a richiesta, ulteriore materiale didattico (dispense, test ed esercizi).</p>			
<i>Modalità di accertamento e valutazione:</i>			
<p>La prova d'esame consiste in una verifica scritta 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 in itinere esonera lo Studente dalla verifica scritta finale.</p> <p>Il superamento della prova scritta dà diritto a sostenere l'esame orale, che si svolgerà subito dopo la prova scritta.</p>			
<p>Gli argomenti su cui verterà l'esame scritto sono:</p>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. esercizi di statistica descrittiva</li> <li>2. esercizi sulle variabili aleatorie studiate</li> <li>3. esercizi sugli intervalli di confidenza</li> <li>4. test d'ipotesi</li> <li>5. esercizi sulla regressione lineare</li> </ol>			
<p>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. Durante la prova lo Studente può fare uso di libri, manuali oltre che computer. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti del programma del corso, durante la quale si valuta la capacità dello studente di comunicare le conoscenze acquisite</p>			

attraverso un linguaggio adeguato, nonché la capacità di esposizione e di analisi critica dei risultati ottenuti negli 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, 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.

<b>Elettrotecnica industriale</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria elettrica	<i>SSD:</i> IET-01/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> Nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i> 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 Industriale.</p> <p><i>Contenuti:</i> 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, quadripoli, 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.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> 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.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> 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.</p> <p>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.</p>			

<b>Economia e gestione delle imprese</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Affine	<i>Ambito Disciplinare:</i> Aziendale	<i>SSD:</i> ECON-07/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i> L'insegnamento di Economia e Gestione delle Imprese intende sviluppare capacità critiche per la comprensione del sistema d'impresa e favorire la padronanza delle logiche e degli strumenti necessari per la competitività delle imprese, secondo lo schema capacità-processi-competitività. Particolare attenzione sarà, pertanto, riservata all'analisi delle capacità imprenditoriali e manageriali per la competitività aziendale, nonché lo studio dei processi critici per la creazione e l'appropriabilità del valore.</p> <p><i>Contenuti:</i> Organizzazioni e struttura dei processi. Competitività. I processi di Corporate Governance. Processi di sviluppo e innovazione. I processi strategici e le strategie di business. La strategia corporate. Processi di natura organizzativa. Processi di gestione del cliente e del mercato. Processi manifatturieri. Processi finanziari. Competitività aziendale e modelli di business.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La valutazione delle competenze e delle conoscenze degli studenti si effettua con una prova orale finalizzata a verificare la loro conoscenza, anche critica, dei contenuti del programma del corso, la proprietà del linguaggio tecnico della materia.</p> <p>La valutazione è in trentesimi: da 18/30 a 30/30 con lode, secondo il seguente criterio:  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.</p>			

## C.I. Energetica industriale e Fonti energetiche rinnovabili

<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria energetica	<i>SSD:</i> IIND-07/A IIND-07/B	<i>CFU:</i> 12
<i>Articolazione in moduli:</i> Sì	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> I-II

### *Obiettivi formativi:*

**Energetica Industriale (IIND-07/A - 6 CFU)** - Obiettivo del modulo 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.

**Fonti energetiche rinnovabili (IIND-07/b - 6 CFU)** - Obiettivo del modulo è fornire agli studenti conoscenze relative alla transizione energetica ed ai sistemi di produzione di energia elettrica e termica da fonte rinnovabile, inclusi i sistemi di accumulo energetico. 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.

### *Contenuti:*

**Energetica Industriale (IIND-07/A - 6 CFU)** - Il modulo 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.

**Fonti energetiche rinnovabili (IIND-07/B - 6 CFU)** - Il modulo comprende la trattazione delle varie forme di inquinamento generate dai combustibili fossili e dei conseguenti cambiamenti climatici, unitamente agli impegni globali di riduzione delle emissioni ed alla transizione energetica. Comprende inoltre la trattazione delle varie tecnologie per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, sia centralizzate che distribuite (solare, eolica, idroelettrica, geotermica, da biomasse), da fissione nucleare e da rifiuti, e di energia termica da fonte rinnovabile (geotermica e solare). Verrà inoltre trattato l'uso dell'idrogeno come vettore energetico per la produzione e l'accumulo energetico.

### *Metodi didattici:*

Il corso si svolgerà tramite lezioni in presenza. Saranno disponibili dispense delle lezioni ed esercitazioni svolte.

### *Modalità di accertamento e valutazione:*

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 dei due moduli 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. La prova orale potrà essere suddivisa in due parti, da tenere alla fine di ciascun modulo.

Il voto finale sarà attribuito adottando il seguente criterio valutativo:

Insufficiente: conoscenza insufficiente degli argomenti trattati durante il corso

18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali del corso e del linguaggio tecnico, sufficiente capacità interpretativa, limitata capacità di applicazione delle conoscenze acquisite

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

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

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

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.

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

<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria energetica Ingegneria gestionale	<i>SSD:</i> IMAT-01/A IIND-04/A	<i>CFU:</i> 12
<i>Articolazione in moduli:</i> Sì	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> 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.

<b>Strategie di pianificazione economica</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria gestionale	<i>SSD:</i> IEGE-01/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i>            Conoscenza delle finalità e dei campi di utilizzo della pianificazione strategica, in contesti privati e/o pubblici.            Conoscenza delle nozioni di base della pianificazione strategica.            Conoscenza degli strumenti e delle tecniche proprie della pianificazione strategica.            Capacità di comprendere e utilizzare strumenti adeguati per la risoluzione di problemi decisionali complessi.            Capacità di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato.            Conoscenze relative agli aspetti metodologico-operativi della pianificazione strategica, ai fini dell'interpretazione e descrizione di applicazioni nell'ambito dell'Ingegneria.</p> <p><i>Contenuti:</i>            Elementi di Teoria del Programma.            Tecniche di valutazione qualitative e quantitative, monetarie e non monetarie.            Strumenti per la pianificazione e il monitoraggio delle attività.</p> <p><i>Metodi didattici:</i>            Lezioni frontali, simulazioni in aula.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i>            La prova d'esame consiste in una prova orale sugli argomenti teorici che fanno parte del programma del corso, che consentirà di valutare 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 e la sua capacità di comunicare le nozioni acquisite attraverso un linguaggio scientifico adeguato e la capacità di esposizione.</p> <p>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.</p>			

<b>Sistemi Elettrici</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria elettrica	<i>SSD:</i> IIET-01/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> Elettrotecnica Industriale	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i> 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. Con il superamento dell'esame, lo studente acquisisce: conoscenza e comprensione degli strumenti metodologici per l'analisi delle reti elettriche in regime permanente e transitorio, conoscenza e comprensione delle rappresentazioni ingresso-uscita delle reti elettriche, capacità di analizzare reti elettriche in regime trifase, capacità di analizzare fenomeni elettrici transitori.</p> <p><i>Contenuti:</i> Energia e potenza nei circuiti in regime sinusoidale. Sistemi trifase. Sistemi elettrici di alimentazione: generalità e classificazione. Sicurezza elettrica. Sistemi elettrici in condizioni dinamiche.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali, esercitazioni software e visite tecniche.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale inerenti agli argomenti del corso. La prova scritta mira ad accertare l'acquisizione delle competenze nell'analisi dei sistemi elettrici. La prova orale mira a valutare le capacità critiche sviluppate dallo studente ed il rigore metodologico nell'impostazione e formulazione dei problemi inerenti i sistemi elettrici. La prova orale inizia dalla discussione della prova scritta ed è volta a verificare il livello di maturazione delle conoscenze degli argomenti proposti nonché la capacità di esposizione dei contenuti teorici della disciplina.</p> <p>Il voto finale sarà attribuito come media aritmetica della valutazione della prova scritta e 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.</p>			

<b>Automatica</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria gestionale	<i>SSD:</i> IINF-04/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> Geometria, Fisica	<i>Anno di corso:</i> 2	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso di Automatica intende trasferire agli studenti alcuni fondamentali concetti relativi alla teoria dei Sistemi. Gli studenti sono posti in condizione di approfondire la conoscenza di alcuni strumenti matematici per l'analisi delle proprietà e del comportamento di sistemi lineari stazionari nel dominio del tempo continuo e nel dominio della frequenza. A seguito del superamento dell'esame, lo studente è in grado di apprendere in autonomia altre caratteristiche di base della teoria dei sistemi acquisendo quelle conoscenze necessarie per poter iniziare ad affrontare problemi legati alla sintesi di regolatori automatici.</p> <p><i>Contenuti:</i> Classificazione dei sistemi dinamici, rappresentazioni ISU, modellistica di sistemi elettrici, meccanici ed elettromeccanici, punti di equilibrio, stabilità, linearizzazione, applicazioni della trasformata di Laplace e della trasformata di Fourier, algebra degli schemi a blocchi, rappresentazioni IU, tempo di assestamento, risposta a regime, risposta qualitativa, risposta in frequenza e tracciamento diagrammi di Bode.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezione frontali ed esercitazioni.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> 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. 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.</p> <p>I possibili argomenti su cui verterà l'esame scritto sono: 1. Analisi di stabilità (Modellistica, Algebra schemi a blocchi, Applicazione Criterio Routh o Cartesio) (10 pt) 2. Tracciamento Diagramma di Bode (10 pt) 3. Calcolo risposta analitica di un sistema oppure Tracciamento risposta qualitativa (10 pt)</p> <p>Nella prova scritta si valutano le capacità critiche raggiunte dallo Studente nell'inquadrare alcune tematiche fondamentali oggetto del Corso. Tale prova ha la durata massima di due ore e trenta minuti e lo Studente può fare uso di libri e manuali oltre che della calcolatrice non programmabile.</p> <p>La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti del programma del corso. Verranno valutate la capacità di ragionamento dello studente, la sua capacità 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.</p> <p>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.</p>			

<b>Organizzazione e strategia d'impresa</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria gestionale	<i>SSD:</i> IEGE-01/A	<i>CFU:</i> 9
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso è volto a fornire le conoscenze di base relative all'analisi dei processi organizzativi ed alle strategie aziendali. Con il superamento dell'esame lo studente acquisirà la capacità di lettura dello scenario e la comprensione delle strategie competitive per lo sviluppo dell'impresa.</p> <p><i>Contenuti:</i> Progettazione della micro- e macro-struttura organizzativa. Strategie e decisioni funzionali. Processi decisionali all'interno di contesti organizzativi. Gestione dei progetti. Metodi e strumenti di gestione. Pianificazione e controllo.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova orale che 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 del corso. La prova orale sarà prevalentemente rivolta ad una discussione analisi e progettazione processi industriali ed in particolare sui seguenti argomenti: - Politica energetica: obiettivi, strumenti e contenuti - Legame tra problematiche energetiche e ambientali: problemi locali e globali - Riserve e risorse delle fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili - Bilanci di massa ed energia - Progettazione degli schemi di processo e dei diagrammi di flusso - Strategie nella progettazione e gestione di un processo industriale - Analisi del rischio industriale - Ciclo di vita di un prodotto e valore aggiunto - Discussione di esempi di industrializzazione di prodotti, processi e materiali</p> <p>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.</p>			

<b>Business Plan e creazione d'impresa</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Affine	<i>Ambito Disciplinare:</i> Aziendale	<i>SSD:</i> ECON-07/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i> L'insegnamento di Business Plan e creazione d'impresa tratta le conoscenze teoriche le capacità pratiche necessarie per scrivere un business plan e valutarne la realizzabilità economico-finanziaria.</p> <p><i>Contenuti:</i> La reputazione e la vulnerabilità delle startup. L'idea imprenditoriale. Il business plan nella prevenzione delle cause di vulnerabilità delle startup. Le funzioni e i principi di redazione del business plan. La parte descrittiva del business plan: gli elementi dell'identità aziendale. Il business model canvas. La valutazione della sostenibilità del piano. Le analisi preliminari alla redazione del piano: centri di responsabilità, analisi dei costi, punto di pareggio, scelte correnti di gestione. Il business plan: parte quantitativa. Il reporting.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali ed esercitazioni</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La valutazione delle competenze e delle conoscenze degli studenti si effettua con una prova orale finalizzata a verificare la loro conoscenza, anche critica, dei contenuti del programma del corso, e la proprietà del linguaggio tecnico.</p> <p>La valutazione è in trentesimi: da 18/30 a 30/30 con lode, secondo il seguente criterio:  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.</p>			

<b>Metodi per la progettazione e la valutazione dei sistemi di mobilità sostenibile</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria gestionale	<i>SSD:</i> CEAR-03/B	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Conoscenza delle nozioni di base dei metodi per la progettazione e la valutazione dei sistemi di mobilità sostenibile. Comprensione e utilizzo degli strumenti matematici alla base dei metodi per la valutazione ex-ante degli impatti generati in un'area territoriale dalla realizzazione di una infrastruttura di trasporto. Applicazione ad un caso studio dei metodi di valutazione. Capacità di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico.</p> <p><i>Contenuti:</i> Introduzione: variabili e relazioni. Definizioni di sostenibilità e Agenda2030. Sistema di trasporto e sistema territoriale. Interazione trasporti-territorio. Modelli di valutazione degli impatti: approccio Multi-Regional-Input-Output (MRIO). Applicazione di un caso studio della valutazione ex-ante degli effetti generati sulla mobilità e sul territorio da una infrastruttura di trasporto.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali ed esercitazione progettuale individuale in aula.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in un colloquio orale previo svolgimento di una esercitazione progettuale individuale in aula. Nel corso della prova d'esame si valutano le capacità critiche nell'inquadrare le tematiche oggetto del Corso, il rigore metodologico delle risoluzioni proposte in risposta ai quesiti formulati, la capacità di esporre gli argomenti attraverso un linguaggio scientifico.</p> <p>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.</p>			

<b>Economic Intelligence and Decision Support Systems</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Affine	<i>Ambito Disciplinare:</i> Statistico-matematico	<i>SSD:</i> STAT-04/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i> L'insegnamento fornisce un'ampia introduzione ai Sistemi di Supporto Decisionale, consentendo agli Studenti di acquisire familiarità con varie tipologie di problemi e con i metodi quantitativi che sono maggiormente utilizzati nella soluzione di problemi economico-gestionali e alla elaborazione di strategie decisionali. Sarà privilegiato un approccio orientato alle applicazioni. Un'attenzione specifica sarà dedicata all'implementazione pratica delle metodologie proposte attraverso pacchetti software di comune utilizzo nella pratica aziendale (Excel), introduzione all'uso di Python e delle reti neurali. Una parte del Corso sarà dedicata alla Teoria delle Decisioni in condizioni di incertezza e all'Intelligenza artificiale (machine learning e deep learning).</p> <p><i>Contenuti:</i> MATHEMATICAL MODELS IN MANAGEMENT: Introduction to Advanced Probability; Decision under Uncertainty; Influence Diagrams, Decision Trees, Utility. DECISIONI, INTELLIGENZA ARTIFICIALE E MODELLI PREDITTIVI: Intelligenza artificiale e modelli quantitativi: Classificazione e Predizione, Algoritmi di Forecasting, Teoria Bayesiana Teoria dei giochi: giochi competitivi, cooperativi, giochi in forma estesa.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali, Attività laboratoriale presso il Decision LAB, Seminari e Workshop.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova di esame prevede il sostenimento di un test scritto e previo superamento, una prova orale, riguardanti entrambe tutti gli argomenti previsti in programma.</p> <p><i>Criteri di valutazione:</i> 30 e lode: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, eccellente proprietà di linguaggio, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 28 - 30: conoscenza completa e approfondita degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, completa ed efficace capacità interpretativa, in grado di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24 - 27: conoscenza degli argomenti con un buon grado di padronanza, buona proprietà di linguaggio, corretta e sicura capacità interpretativa, buona capacità di applicare in modo corretto la maggior parte delle conoscenze per risolvere i problemi proposti; 20 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti ma limitata padronanza degli stessi, soddisfacente proprietà di linguaggio, corretta capacità interpretativa, più che sufficiente capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 18 - 19: conoscenza di base degli argomenti principali, conoscenza di base del linguaggio tecnico, sufficiente capacità interpretativa, sufficiente capacità di applicare le conoscenze di base acquisite; Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il Corso</p>			

<b>Ricerca operativa</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Affine	<i>Ambito Disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MATH-06/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Lo scopo dell'insegnamento è fornire allo studente i principali metodi della Ricerca Operativa come strumento per modellare e risolvere problemi di decisione. Alla fine del corso lo studente dovrà aver acquisito la capacità di creare il modello matematico di un problema reale di ottimizzazione e di individuare l'algoritmo risolutivo.</p> <p><i>Contenuti:</i> Introduzione alla Ricerca Operativa: problemi decisionali complessi, aspetti modellistici ed algoritmici. Programmazione lineare. Programmazione lineare intera. Ottimizzazione su grafi. Ottimizzazione non lineare con e senza vincoli.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Le lezioni si svolgeranno con l'uso di slides e con spiegazioni dettagliate alla lavagna.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame prevede la sola prova orale, durante la quale al candidato potrà essere sottoposto anche un esercizio numerico.</p> <p>Il voto sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione:  29 - 30: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio  26 - 28: conoscenza completa degli argomenti, piena proprietà di linguaggio;  24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio;  21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma scarsa padronanza degli stessi, sufficiente proprietà di linguaggio;  18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, appena sufficiente proprietà di linguaggio;  Insufficiente: scarsa conoscenza degli argomenti trattati durante il corso.</p>			

<b>Misure per la gestione di qualità, affidabilità e sicurezza dei processi</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria elettrica	<i>SSD:</i> IMIS-01/B	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> II

*Obiettivi formativi:*

Le competenze richieste ad un ingegnere che ambisca ad inserirsi nel mondo della produzione tradizionalmente intesa, ovvero quella industriale, e in un'accezione più ampia, dei servizi, si sono in anni recenti estese ad ambiti prima riservati a settori di nicchia o alta specializzazione, quando non addirittura esclusivi dell'industria militare. La gestione dei processi in regime di qualità certificata costituisce presupposto imprescindibile per le aziende manifatturiere, e per chi eroghi un servizio pubblico o privato, che ambiscano a collocarsi stabilmente e con successo nel mercato, e che per ciò stesso abbiano l'esigenza di misurare in modo oggettivo le loro prestazioni.

Obiettivo del corso è trasmettere agli allievi le conoscenze per la completa gestione di un processo di misura nella sua accezione più generale e la relativa certificazione di qualità, affidabilità e sicurezza, con strumenti e tecniche "altri" rispetto a quelli della metrologia primaria. Lo studente acquisirà in tal modo una adeguata competenza sulle nozioni esposte nel corso delle lezioni, coniugata alla capacità di esprimersi con un compiuto linguaggio tecnico scientifico.

*Contenuti:*

Assicurazione della qualità di beni e servizi. Legislazione e Normazione: il Sistema Qualità Italia – sistema di gestione integrato qualità, ambiente, sicurezza. Gli strumenti della qualità: strumenti in linea e fuori linea. Gli indicatori di qualità per i processi industriali e per i servizi; modelli di deterioramento, costo della non qualità. Analisi dei risultati di misura: le carte di controllo, decisioni su basi statistiche: ANOM e ANOVA, significatività del test, potenza del test. La progettazione degli esperimenti: collaudo campionario, spazio sperimentale, piani fattoriali. Tecniche di ottimizzazione parametrica: system design, parameter design, tolerance design, approccio a priori, robust design, predizione dell'ottimo. Affidabilità e sicurezza di componenti e sistemi: Failure Mode Effect and Criticality Analysis (FMECA). Le prove non distruttive: generalità, normative, metodi di indagine, caratterizzazione dei materiali ai fini della scelta del metodo, metodologie di indagine avanzata, apparecchiature e sonde.

Esercitazioni teoriche: stima degli effetti delle caratteristiche di un prodotto (impianto/sistema) per variazioni di uno o più parametri del prodotto stesso, ivi incluse le variazioni causate da uno o più parametri di influenza e dall'errore dovuto alla aleatorietà esterna al processo e all'incertezza della misura; FMECA: una applicazione industriale. Esercitazioni di laboratorio: analisi di difetti su materiali, mediante il metodo delle correnti indotte, degli ultrasuoni e della termografia, utilizzando sensori innovativi ed apparecchiature commerciali.

*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: 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>Produzione, gestione e mercato dell'energia</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria gestionale	<i>SSD:</i> IEGE-01/A	<i>CFU:</i> 9
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Al termine del corso, lo studente sarà in grado di progettare e gestire processi industriali per la produzione di energia, materiali e prodotti, con particolare attenzione agli aspetti innovativi. Inoltre, gli studenti avranno le basi per comprendere la questione energetica nella sua globalità interdisciplinare, includendo la gestione delle fonti energetiche primarie (petrolio, gas, carbone, nucleare) e delle fonti energetiche rinnovabili (solare, eolico). L'analisi delle filiere energetiche sarà focalizzata sulle tecnologie per la produzione di energia, tenendo conto anche degli impatti ambientali. Gli studenti comprenderanno l'organizzazione industriale dei settori energetici e il funzionamento dei mercati nazionali e internazionali, incluse le borse elettriche. Sarà capace di attuare metodologie di scale-up e trasferimento tecnologico dal livello di laboratorio a quello pilota e industriale, nonché valutare gli aspetti economici dei processi. Gli studenti acquisiranno competenze nella gestione della sicurezza dei processi e nella valutazione dei prodotti e materiali.</p> <p><i>Contenuti:</i> Introduzione e obiettivi. La politica energetica: obiettivi, strumenti e contenuti. Il legame tra problematiche energetiche e ambientali: problemi locali e problemi globali. Riserve e risorse delle fonti rinnovabili e non rinnovabili. Nozioni dei bilanci di massa ed energia. Progettazione degli schemi di processo e dei diagrammi di flusso. Strategie nella progettazione e gestione di un processo industriale (facility manager, cenni di dimensionamento, affidabilità). L'analisi del rischio industriale: studio di pericolo e operabilità (Hazop), quantitative risk assessment ed albero dei guasti (FTA). Esercitazioni sulla gestione e sulla sicurezza processi industriali. Ciclo di vita di un prodotto e valore aggiunto. Discussione degli esempi di industrializzazione di prodotti, di processi, di materiali.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali, Esercitazioni in aula.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una prova orale che 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 del corso. La prova orale sarà prevalentemente rivolta ad una discussione analisi e progettazione processi industriali ed in particolare sui seguenti argomenti: - Politica energetica: obiettivi, strumenti e contenuti - Legame tra problematiche energetiche e ambientali: problemi locali e globali - Riserve e risorse delle fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili - Bilanci di massa ed energia - Progettazione degli schemi di processo e dei diagrammi di flusso - Strategie nella progettazione e gestione di un processo industriale - Analisi del rischio industriale - Ciclo di vita di un prodotto e valore aggiunto - Discussione di esempi di industrializzazione di prodotti, processi e materiali</p> <p>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.</p>			

<b>Macchine a fluido per l'energia sostenibile</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Affine	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria meccanica	<i>SSD:</i> IIND-06/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i>            Il Corso si propone l'obiettivo di formare ingegneri operanti nel settore industriale, fornendo loro competenze specifiche nei settori relativi alle Turbomacchine motrici ed operatrici, agli Impianti eolici, e ai sistemi di conversione dell'energia cinetica posseduta dalle onde e dalle correnti marine. Gli obiettivi formativi del corso sono altresì rivolti al trasferimento delle conoscenze specifiche che l'allievo deve dimostrare di aver conseguito, con l'obiettivo di ricoprire ruoli industriali nella progettazione, manutenzione e nel coordinamento e direzione aziendale nel settore delle Macchine e dei Sistemi per l'Energia e l'Ambiente, con particolare riferimento al settore delle Fonti di Energia Rinnovabile.</p> <p><i>Contenuti:</i>            Il corso introduce le principali fonti di energia rinnovabile per la produzione di calore ed elettricità. Esamina i due principi della termodinamica, sia nell'approccio Lagrangiano sia Euleriano, e analizza le principali trasformazioni termodinamiche che avvengono nelle macchine. Vengono analizzate le macchine idrauliche operatrici e motrici ed i relativi impianti. Si passa quindi allo studio delle turbine eoliche, dalla caratterizzazione del sito di installazione, ai principi di calcolo delle azioni sulle pale. Infine, vengono illustrati i sistemi di conversione dell'energia cinetica delle onde di mare e delle correnti di marea.</p> <p><i>Metodi didattici:</i>            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.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i>            Gli esami di accertamento e di valutazione consistono:            - in una prova scritta, volta ad accertare la capacità di analizzare e risolvere problemi delle macchine a fluido e degli impianti in cui esse operano, voto massimo 30/30;            - in una prova orale, volta ad accertare la comprensione dei metodi teorici per l'analisi della dinamica dei fluidi e delle macchine con essi interagenti, 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.</p>			

<b>Ottimizzazione numerica per i sistemi energetici</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Affine	<i>Ambito Disciplinare:</i> Matematica, informatica e statistica	<i>SSD:</i> MATH-05/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> I
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Lo scopo dell'insegnamento è fornire allo studente i principali metodi del Calcolo Numerico per la risoluzione di problemi matematici di interesse in ambito energetico. Alla fine del corso lo studente dovrà aver assimilato il processo risolutivo di un problema matematico, distinguendone le varie fasi: discretizzazione del modello continuo, individuazione di un metodo risolutivo e implementazione del metodo su calcolatore. Dovrà essere capace di selezionare il metodo numerico più idoneo al problema in esame, rispetto a criteri di efficienza e stabilità. Dovrà acquisire consapevolezza delle problematiche relative all'utilizzo del calcolatore per la risoluzione di problemi matematici e capacità di: sviluppare programmi di calcolo in ambiente Matlab, realizzare test numerici e analizzare criticamente i risultati ottenuti.</p> <p><i>Contenuti:</i> Aritmetica floating-point e analisi degli errori – Metodi diretti ed iterativi per sistemi di equazioni lineari - Approssimazione di funzioni e di dati – Derivazione ed integrazione numerica - Metodi di ottimizzazione numerica - Implementazione di metodi numerici in ambiente Matlab</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Le lezioni di teoria si svolgeranno con l'uso di slides e con spiegazioni dettagliate alla lavagna. Le lezioni pratiche si svolgeranno con l'ausilio di PC/laptop.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> L'esame prevede una prova pratica e una prova orale. La prova pratica ha lo scopo di verificare se lo studente ha sviluppato sia le competenze richieste che le capacità di applicare le conoscenze acquisite. Sarà somministrato un test con tre esercizi, che potranno prevedere l'implementazione in Matlab/Octave di un metodo numerico e/o la realizzazione di test numerici. A conclusione della prova lo studente elaborerà una breve sintesi scritta commentata relativa a quanto svolto/ottenuto. La prova si riterrà superata se lo studente implementa correttamente almeno 1 metodo e realizza almeno 1 test numerico con un'esauriente analisi critica dei risultati. La valutazione sarà effettuata usando una scala di giudizi, da "insufficiente" ad "ottimo". La prova orale si svolgerà previo superamento della prova pratica (giudicata almeno "sufficiente") e servirà ad accertare le conoscenze degli argomenti oggetto delle lezioni e specificati nel programma, la capacità di approfondimento e le abilità comunicative. La votazione finale terrà conto, in egual misura, sia del giudizio ottenuto nella prova pratica che della valutazione della prova orale. La lode sarà assegnata in caso di giudizio "ottimo" nella prova pratica e di voto uguale a 30 nella prova orale.</p> <p>Il voto nella prova orale sarà attribuito secondo il seguente criterio di valutazione: 29 - 30: conoscenza completa, approfondita e critica degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio; 26 - 28: conoscenza completa degli argomenti, piena proprietà di linguaggio; 24 - 25: conoscenza degli argomenti con un buon grado di apprendimento, buona proprietà di linguaggio; 21 - 23: conoscenza adeguata degli argomenti, ma scarsa padronanza degli stessi, sufficiente proprietà di linguaggio; 18 - 20: conoscenza di base degli argomenti principali, appena sufficiente proprietà di linguaggio; Insufficiente: scarsa conoscenza degli argomenti trattati durante il corso.</p>			

<b>Sistemi elettrici per l'energia</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria elettrica	<i>SSD:</i> IIND-08/B	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> Sistemi elettrici	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Obiettivo principale del corso è quello di far conoscere e far comprendere allo studente il funzionamento, le applicazioni e le principali problematiche di gestione di un moderno sistema elettrico per l'energia. Il superamento dell'esame dovrebbe garantire allo studente l'acquisizione della capacità di modellare un semplice sistema elettrico per l'energia e di effettuare calcoli sia relativi al suo funzionamento in condizioni nominali che relativi al suo funzionamento in condizioni di cortocircuito.</p> <p><i>Contenuti:</i> Analisi dello schema unifilare di un tipico sistema elettrico per l'energia e considerazioni sugli elementi costitutivi fondamentali e sulla loro funzione. Costituzione, funzionamento e modellazione dei trasformatori, monofase e trifase. Costituzione, funzionamento ed analisi in regime sinusoidale, trifase simmetrico e dissimmetrico, delle linee e delle reti elettriche. Modello matematico di un sistema con trasmissione su singola linea e su rete. Studio del load flow, in condizioni di funzionamento normali. Studio delle correnti di corto circuito, simmetriche e dissimmetriche.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali in aula, sia per la teoria che per le esercitazioni.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una verifica scritta ed in una prova orale. A quest'ultima si può accedere anche nel caso di insufficienza della prova scritta, sia per accertare i motivi del mancato superamento della stessa sia per verificare se lo studente è comunque nelle condizioni di poter superare con esito positivo l'esame complessivo. L'esame scritto verterà su tre argomenti, scelti a caso e in modo personalizzato per ogni studente, tra i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruolo, costituzione, funzionamento e circuiti equivalenti dei trasformatori monofase e trifase, sia in condizioni normali che in condizioni di guasto (10 pt);</li> <li>2. Ruolo, costituzione, funzionamento e circuiti equivalenti, delle linee elettriche con conduttori nudi (aeree) e in cavo, sia in condizioni normali che in condizioni di guasto (10 pt);</li> <li>3. Circuito equivalente monofase di un sistema elettrico per l'energia complesso funzionante in condizioni normali ed equazioni di rete (10 pt);</li> <li>4. Impostazione del problema del load-flow (10 pt);</li> <li>5. Circuiti equivalenti alle sequenze diretta, inversa ed omopolare, del sistema elettrico per l'energia funzionante in condizioni di corto circuito dissimmetrico ed equazioni generali dei corto-circuiti dissimmetrici (10 pt);</li> <li>6. Calcolo delle correnti di corto-circuito monofase a terra e bifase (10 pt).</li> </ol> <p>La prova scritta è a domande aperte; 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 non può fare uso né di libri né di manuali. La prova orale consiste nella discussione della prova scritta e in un colloquio sugli argomenti del programma del corso; in essa 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.</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, completa ed originale capacità interpretativa, piena capacità di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti;</p> <p>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;</p> <p>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;</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>Geostrutture energetiche</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Affine	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria ambientale e del territorio	<i>SSD:</i> CEAR-05/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i>            Al termine del corso, e dopo aver superato la prova di verifica finale, lo studente possiederà i concetti fondamentali della meccanica delle terre e quelli tecnologici connessi alle geostrutture. Il corso mira a fornire inoltre una preparazione teorica e pratica di base nell'ambito delle tecnologie e dei metodi utilizzati per l'esplorazione, lo sfruttamento e il monitoraggio delle risorse geotermiche, con particolare attenzione alle geostrutture energetiche, un settore di grande importanza per lo sfruttamento sostenibile delle risorse energetiche presenti nel sottosuolo. Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze e le capacità di comprensione acquisite per interpretare, descrivere e risolvere problemi semplici connessi a tali tematiche. Sarà inoltre in grado di redigere relazioni tecniche sulle attività svolte e di presentarle i risultati in discussioni collegiali. Lo studente sarà in grado di comunicare la propria conoscenza in modo chiaro e privo di ambiguità, esprimere giudizi a interlocutori specialisti e non specialisti. Il corso fornirà le basi che consentiranno allo studente di continuare a studiare in modo autonomo e indipendente.</p> <p><i>Contenuti:</i>            Il corso introduce i principi della teoria della meccanica delle terre e quelli tecnologici connessi alle geostrutture. Verranno investigate le potenzialità di tecnologie innovative e multifunzionali che permettono lo sfruttamento di queste strutture interrate come geostrutture termoattive, trasformandole in risorse energetiche altamente sostenibili.</p> <p><i>Metodi didattici:</i>            Il corso adotta un approccio didattico integrato che combina lezioni teoriche, esercitazioni pratiche, attività di <i>problem solving</i>. Questo approccio mira a fornire agli studenti una solida comprensione dei concetti teorici e la capacità di applicarli in contesti pratici e realistici. Le lezioni sono supportate da materiale didattico di livello avanzato, come libri di testo e articoli scientifici. Le esercitazioni pratiche permettono agli studenti di applicare le conoscenze acquisite durante le lezioni teoriche a casi di studio realistici. Attraverso esercizi, simulazioni e analisi di dati, gli studenti sviluppano competenze pratiche e imparano a risolvere problemi complessi.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i>            L'esame consiste in una prova orale che verterà sugli argomenti trattati durante il corso. Sono oggetto della prova dei quesiti inerenti ai contenuti del corso, descritti nel programma. L'obiettivo della prova è di valutare le conoscenze acquisite, la capacità di applicare la conoscenza in ambito professionale, la capacità di comprendere e discernere i limiti e le condizioni di applicazione delle soluzioni tecniche studiate. 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.</p>			

<b>Materiali per l'energia sostenibile</b>			
<i>Attività Formativa:</i> Caratterizzante	<i>Ambito Disciplinare:</i> Ingegneria energetica	<i>SSD:</i> IMAT-01/A	<i>CFU:</i> 6
<i>Articolazione in moduli:</i> No	<i>Propedeuticità:</i> nessuna	<i>Anno di corso:</i> 3	<i>Semestre:</i> II
<p><i>Obiettivi formativi:</i> Il corso si propone di fornire agli studenti i criteri ingegneristici per l'utilizzo dei materiali nella progettazione sostenibile dei prodotti e dei sistemi per il recupero e la conservazione dell'energia.</p> <p><i>Contenuti:</i> I criteri di efficienza dei materiali nella progettazione industriale: Definizione dei criteri di efficienza – gli Indici dei Materiali – l'ottimizzazione delle proprietà dei materiali. La selezione dei materiali nella progettazione sostenibile: Il ciclo di vita dei materiali – Gli eco-attributi dei materiali – La selezione sostenibile dei materiali. I materiali e l'energia: L'accumulo di energia nei materiali – sistemi per il recupero dell'energia dissipata – Il ruolo dei materiali nella produzione e distribuzione dell'energia.</p> <p><i>Metodi didattici:</i> Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.</p> <p><i>Modalità di accertamento e valutazione:</i> La prova d'esame consiste in una verifica scritta in aula e un esame orale, che sarà possibile sostenere solo se nella verifica scritta si è raggiunto un livello almeno sufficiente di conoscenza. La verifica scritta in aula consiste nella risoluzione di un esercizio di progettazione di un prodotto/componente in cui il candidato deve identificare i criteri di efficienza per giungere alla selezione di uno o più possibili materiali per la realizzazione del progetto. La prova orale consiste in un colloquio mirato alla verifica del grado di comprensione degli argomenti trattati e delle capacità sviluppate dal candidato di utilizzare le nozioni apprese. Tutti gli argomenti trattati durante il corso saranno oggetto di colloquio. Il candidato che ha superato la verifica scritta ma che nella prova orale non ha dimostrato sufficiente approfondimento degli argomenti è invitato a ripetere la prova orale. In caso di un nuovo esito negativo deve risottomettersi alla verifica scritta.</p> <p>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.</p>			