



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II**  
**SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE**

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE**

**GUIDA DELLO STUDENTE**

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA**

*Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale, Classe N. L-9*

**ANNO ACCADEMICO 2016/2017**

**Napoli, Luglio 2016**

## **Finalità del Corso di Studi e sbocchi occupazionali**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica è rivolto alla formazione di competenze tecniche per lo sviluppo e la produzione di manufatti, realizzati con materiali convenzionali e non convenzionali, nei comparti industriali dei mezzi di trasporto, dei beni strumentali e dell'industria manifatturiera in generale e dei servizi. Inoltre da sempre all'ingegnere meccanico fanno capo conoscenze sulle modalità di conversione termodinamica delle varie forme di energia e sugli effetti ambientali connessi.

Pertanto l'ingegnere meccanico è chiamato a governare consapevolmente, curandone l'esercizio e la manutenzione, le macchine motrici ed operatrici, i servizi, gli impianti ed i processi destinati alla produzione di beni di consumo ed i sistemi destinati alle applicazioni energetiche ed ambientali. Egli sarà, quindi, in grado di partecipare all'identificazione, formulazione e risoluzione di problemi ingegneristici dell'area della progettazione, dell'area della produzione industriale, nonché dell'area energetica ed ambientale, svolgendo compiti tecnici che richiedono la conoscenza di metodi, tecniche e strumenti di base dell'Ingegneria Meccanica.

In più, le competenze del laureato in Ingegneria Meccanica costituiscono supporto di numerose attività, in quasi tutti gli altri settori produttivi, laddove sia richiesta l'interazione tra i diversi saperi tecnologici, l'interpretazione e l'applicazione di normative tecniche, la sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente. E' possibile, infatti, oltre che nei già citati settori tradizionali, riscontrare la presenza di ingegneri meccanici nell'intero comparto dell'ingegneria industriale nonché nel settore dei servizi e nel terziario avanzato.

Pertanto l'obiettivo formativo primario del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica è di assicurare ai propri laureati la conoscenza dei contenuti scientifici di base, la padronanza dei criteri metodologici per la soluzione dei problemi, l'attitudine ad unire alla pratica dell'innovazione tecnologica l'aggiornamento continuo delle conoscenze professionali.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica dell'Ateneo Federico II dispone, per il conseguimento di questi obiettivi di un corpo docente adeguato, di significative risorse strumentali, di efficienti laboratori operanti all'interno ed anche all'esterno dell'Università, di una consolidata ed ampia rete di collaborazioni con istituzioni di ricerca e con imprese industriali che operano non solo sul territorio campano, ma anche in ambito nazionale ed internazionale. Allo scopo di facilitare l'inserimento dei laureati nel mondo del lavoro rende disponibili diversificate esperienze di contatto con importanti realtà industriali durante il percorso formativo istituzionale, e consente loro di acquisire anche conoscenza diretta delle problematiche e delle realtà produttive. In tal modo essi potranno decidere con maggiore consapevolezza le ulteriori scelte della loro vita professionale.

Il Laureato in Ingegneria Meccanica sarà, pertanto, capace di applicare le proprie conoscenze e capacità di comprensione in contesti lavorativi molto differenziati e possedere la capacità di intraprendere con autonomia studi più avanzati.

Il laureato in Ingegneria Meccanica, infine, saprà utilizzare, per le finalità professionali, almeno una tra le principali lingue dell'Unione Europea. Inoltre avrà facilità di utilizzo di strumenti informatici di comune impiego nell'Ingegneria Meccanica.

Il Corso di Studi prevede un test di ammissione obbligatorio finalizzato a valutare l'adeguatezza della preparazione di base e l'attitudine agli studi di Ingegneria. Informazioni sulle modalità di svolgimento del test e sulle eventuali prescrizioni conseguenti al mancato superamento sono reperibili sul sito: [www.scuolapsb.unina.it](http://www.scuolapsb.unina.it).

**Didattica Programmata del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
*Classe delle lauree in Ingegneria Industriale, Classe L-9 – A.A. 2016-2017*

Insegnamento o attività formativa	Modulo	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
<b>I Anno I Semestre</b>					
Analisi matematica I		9	MAT/05	1	
Fisica generale I		6	FIS/01	1	
Geometria e algebra		6	MAT/03	1	
Lingua inglese		3		5	
<b>I Anno II Semestre</b>					
Analisi matematica II		9	MAT/05	1	Analisi matematica I
Fisica generale II		6	FIS/01	1	Fisica generale I
Chimica		6	CHIM/07	1	
Elementi di Informatica		6	ING-INF/05	1	
<b>II Anno I Semestre</b>					
Fisica matematica		9	MAT/07	4	Analisi matematica I Geometria e algebra
Disegno Tecnico Industriale		6	ING-IND/15	2	
Laboratorio di Comunicazione Tecnica (**)		3		6	
Elettrotecnica		9	ING-IND/31	2	Fisica generale I
<b>II Anno II Semestre</b>					
Scienza delle costruzioni		9	ICAR/08	4	Analisi matematica II Fisica matematica
Fisica Tecnica		12	ING-IND/10	2	Analisi matematica I Fisica generale I
Tecnologia meccanica		12	ING-IND/16	2	
<b>III Anno I Semestre</b>					
Meccanica Applicata alle Macchine		12	ING-IND/13	2	Analisi matematica II Fisica matematica Disegno tecnico industriale
Macchine		12	ING-IND/08	2	Fisica tecnica
Fluidodinamica <i>oppure</i>		6	(ING-IND/06)	4	Fisica generale I Fisica matematica
Materiali	(ING-IND/22)		Chimica		
<b>III Anno II Semestre</b>					
Impianti meccanici		12	ING-IND/17	2	
Costruzione di macchine		12	ING-IND/14	2	Scienza delle costruzioni, Meccanica Applicata alle Macchine
A scelta autonoma dello studente (***)		12		3	
Prova finale		3		5	

**\*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04**

<b>Attività formativa</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>rif. DM270/04</b>	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

(\*\*) L'accertamento delle conoscenze del laboratorio è certificato congiuntamente all'insegnamento di Disegno Tecnico Industriale mediante compilazione, da parte del Presidente della Commissione d'esame, di specifico modello AC, che viene vistato dal Coordinatore della CCD

(\*\*\*) Gli insegnamenti a libera scelta possono essere svolti indipendentemente dal semestre. Il semestre di questi insegnamenti, quindi, dipende dal semestre in cui si trova l'insegnamento scelto.

## Attività formative

<b>Insegnamento:</b> Analisi Matematica I	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> MAT/05
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 32
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale; fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.	
<b>Contenuti:</b> Numeri reali. Numeri complessi. Funzioni elementari nel campo reale. Equazioni e disequazioni. Limiti delle funzioni reali di una variabile reale: proprietà dei limiti, operazioni con i limiti e forme indeterminate, infinitesimi, infiniti, calcolo di limiti. Funzioni continue: proprietà e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale: funzioni derivabili e significato geometrico della derivata, il differenziale, principali teoremi del calcolo differenziale, estremi relativi e assoluti, criteri di monotonia, funzioni convesse e concave, studio del grafico, formula di Taylor. Integrazione indefinita: primitive e regole di integrazione indefinita. Calcolo integrale per le funzioni continue in un intervallo compatto: proprietà e principali teoremi, area del rettangoloide, teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di integrali definiti. Successioni e serie numeriche, serie geometrica, serie armonica.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Metodo didattico:</b>	
<b>Materiale didattico:</b>	
<b>Modalità di esame:</b>	

<b>Insegnamento: Elementi di Informatica</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ING-INF/05
<b>Ore di lezione:</b> 28	<b>Ore di esercitazione:</b> 20
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenza delle nozioni di base relative alla struttura ed al modello funzionale di un elaboratore. Conoscenza delle strutture di dati fondamentali e degli strumenti e metodi per lo sviluppo di programmi, su piccola o media scala, per applicazioni di tipo tecnico-scientifico. Capacità di progettare e codificare algoritmi in linguaggio C++, secondo le tecniche di programmazione strutturata e modulare, per la risoluzione di problemi di calcolo numerico di limitata complessità e di gestione di insiemi di dati, anche pluridimensionali.	
<b>Contenuti:</b> Nozioni di carattere introduttivo sui sistemi di calcolo: cenni storici. Il modello di von Neumann. Caratteristiche della memoria centrale e della unità centrale di elaborazione. L'hardware e il software. Software di base e software applicativo. Cenni sui Sistemi Operativi. Elementi di algebra booleana. Sistemi di numerazione (binario, ottale, esadecimale). Rappresentazione dei dati nei registri di memoria: complementi alla base, virgola fissa, virgola mobile. Codice ASCII per la rappresentazione dei caratteri. Cenni sulla codifica delle immagini. Tipi e strutture di dati. I tipi di dati fondamentali del C++. Array e stringhe di caratteri. I record. Strumenti e metodi per la progettazione dei programmi: algoritmo e programma. Le fasi di analisi, progettazione e codifica. Sequenza statica e dinamica delle istruzioni. Metodi di progetto dei programmi. La programmazione strutturata. Componenti di un programma: documentazione, dichiarazioni, istruzioni eseguibili. Costrutti sequenziali, selettivi e ciclici. Le istruzioni di controllo del linguaggio C++. Il ciclo di vita di un programma. Traduttori ed interpreti. Modularità dei programmi. Sottoprogrammi: le funzioni. Modalità di passaggio dei parametri. Visibilità delle variabili. Algoritmi fondamentali di elaborazione: metodi iterativi per il calcolo numerico. Gestione di array: ricerca, eliminazione, inserimento, ordinamento. Cenni sulla complessità computazionale di un algoritmo. Gestione di tabelle e matrici. Esercitazioni: impiego di un ambiente integrato di sviluppo dei programmi con esempi di algoritmi fondamentali e di tipo numerico.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Metodo didattico:</b> L'insegnamento comprende lezioni frontali ed esercitazioni sullo sviluppo di programmi in linguaggio C++. Le esercitazioni vengono svolte in aula ed in laboratorio con l'utilizzo di un ambiente di sviluppo integrato (IDE).	
<b>Materiale didattico:</b> - A. Chianese, V. Moscato, A. Picariello: Alla scoperta dei fondamenti dell'informatica – Liguori Editore, 2008. - E. Burattini, A. Chianese, V. Moscato, A. Picariello, C. Sansone: Che C serve? Per iniziare a programmare. – Maggioli Editore, 2015.	
<b>Modalità di esame:</b> L'esame è costituito da due prove: una prova pratica preliminare, al calcolatore, che accerta la capacità di progettare e codificare un programma in C++ ed una prova (orale/scritta) tendente ad accertare la conoscenza degli argomenti teorici.	

<b>Insegnamento:</b> Geometria e Algebra	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> MAT/03
<b>Ore di lezione:</b> 36	<b>Ore di esercitazione:</b> 12
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> L'obiettivo di questo insegnamento è, da un lato, quello di abituare lo studente ad affrontare problemi formali, utilizzando strumenti adeguati ed un linguaggio corretto, e dall'altro di risolvere problemi specifici di tipo algebrico e geometrico, con gli strumenti classici dell'algebra lineare.	
<b>Contenuti:</b> Matrici. Matrici su un campo. Matrice trasposta. Matrici quadrate di vari tipi: triangolari, diagonali, simmetriche. Operazioni con le matrici e loro proprietà. Prodotto righe per colonne. Il determinante di una matrice quadrata: definizione e proprietà. Metodi di calcolo. Teoremi di Laplace. Operazioni elementari sulle righe (o colonne) di una matrice. Metodi di triangolazione. Rango di una matrice e metodi per calcolarlo: il teorema degli Orlati e riduzione di una matrice a forma triangolare. Questioni di invertibilità. Sistemi di equazioni lineari. Compatibilità, sistemi equivalenti. Teoremi di Rouchè-Capelli e di Cramer. Metodi di calcolo delle soluzioni di un sistema compatibile. Sistemi parametrici. Vettori geometrici liberi del piano e dello spazio. Operazioni sui vettori. Dipendenza lineare, generatori, basi e dimensioni. Parallelismo e ortogonalità. Basi ortonormali. Geometria del piano. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta. Fasci di rette. Questioni affini nel piano: parallelismo e incidenza tra rette. Questioni euclidee nel piano. Cenni su circonferenza, ellisse, iperbole e parabola. Geometria dello spazio. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta e del piano. Vettore direzionale della retta e vettore normale del piano. Fasci di piani. Questioni affini nello spazio: parallelismo e incidenza tra rette, tra piani, e tra una retta ed un piano. Cenni su questioni euclidee nello spazio. Il problema della comune perpendicolare. Questioni sulle rette sghembe. Angoli tra rette, rette e piani e tra piani. Distanze. Teoria degli spazi vettoriali. Sottospazi. Spazi finitamente generati. Basi e proprietà. Il lemma di Steinitz. Spazi vettoriali $R^n$ . Applicazioni lineari. Nucleo e immagine. Monomorfismi, e isomorfismi. L'isomorfismo coordinato. Matrice associata ad una applicazione lineare. Endomorfismi, autovalori, autovettori ed autospazi. Il polinomio caratteristico. Molteplicità algebrica e geometrica di un autovalore.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni.	
<b>Materiale didattico</b> <i>Elementi di Geometria e Algebra lineare - F.Orecchia - Ed. Liguori. Esercizi di Geometria I - F.Orecchia - Ed. Aracne.</i>	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, colloquio.	

<b>Insegnamento:</b> Analisi Matematica II	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> MAT/05
<b>Ore di lezione:</b> 45	<b>Ore di esercitazione:</b> 27
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali; fare acquisire abilità operativa consapevole.	
<b>Contenuti:</b> Successioni e serie di funzioni nel campo reale. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti, continuità e principali teoremi. Calcolo differenziale per le funzioni reali di più variabili reali: differenziabilità, teoremi fondamentali del calcolo differenziale, formula di Taylor. Estremi relativi e assoluti: condizioni necessarie, condizioni sufficienti. Integrali doppi e tripli di funzioni continue su insiemi compatti, formule di riduzione e cambiamento di variabili. Curve e superfici regolari, retta e piano tangenti, lunghezza di una curva e area di una superficie. Integrali curvilinei e integrali superficiali. Forme differenziali a coefficienti continui e integrali curvilinei di forme differenziali. Campi vettoriali gradienti, campi vettoriali irrotazionali. Teoremi della divergenza e di Stokes nel piano e nello spazio. Funzioni implicite e teorema del Dini. Equazioni differenziali in forma normale e problema di Cauchy, teoremi di esistenza e unicità. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili, equazioni differenziali lineari. Sistemi di equazioni differenziali lineari del primo ordine.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Analisi matematica I	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b> - <b>Libro di testo:</b> Fusco Marcellini Sbordone - Analisi Matematica II - Liguori editore - <b>Sussidi didattici sul sito web-docenti</b>	
<b>Modalità di esame:</b> Prove applicative in itinere e/o prova scritta finale; colloquio	



<b>Insegnamento:</b> Chimica	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> CHIM/07
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 8
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenza critica dei fondamenti chimici e chimico - fisici necessari per interpretare il comportamento e le trasformazioni della materia in relazione alle principali tecnologie e problematiche di tipo ingegneristico: materiali, produzione e accumulo di energia, inquinamento. In particolare verrà acquisita la capacità di correlare le proprietà macroscopiche di un materiale con la sua microstruttura per comprendere i criteri che regolano la progettazione e la sintesi di un materiale in relazione alle sue possibili applicazioni.	
<b>Contenuti:</b> La materia e le sue proprietà. Leggi delle combinazioni chimiche. Massa atomica. La mole e la massa molare. Formule chimiche. L'equazione di reazione chimica bilanciata e calcoli stechiometrici. Struttura atomica. La tavola periodica degli elementi. Legami chimici. Idrocarburi. Stato gassoso. Forze intermolecolari. Stati condensati e trasformazioni di fase. Le proprietà elettroniche dei solidi. Difetti in strutture solide e solidi amorfi. I principi della termodinamica. Entropia ed irreversibilità: interpretazione statistica. Equilibri fisici. Diagrammi di stato ad un componente. Soluzioni e loro proprietà. Diagrammi di stato a due componenti. La velocità delle reazioni e i fattori che la influenzano. Reazioni chimiche: spontaneità e condizione d'equilibrio nelle reazioni chimiche, i fattori che influenzano l'equilibrio chimico. Equilibri acido-base ed equilibri di solubilità. Reazioni di ossido-riduzione ed elettrochimica. Celle galvaniche e potenziali elettrochimici. Elettrolisi. Elettrometallurgia. La produzione dell'acciaio. Cenni di corrosione dei metalli. Composti del carbonio: principali gruppi funzionali e reazioni di polimerizzazione.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Conoscenze di base previste dai programmi delle materie scientifiche nella scuola secondaria superiore. / Nessuna.	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, Esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b> libri di testo, presentazioni multimediali delle lezioni.	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, colloquio	

<b>Insegnamento:</b> Fisica Generale	
<b>Modulo:</b> Fisica Generale I	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> FIS/01
<b>Ore di lezione:</b> 42	<b>Ore di esercitazione:</b> 6
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Lo studente acquisirà i concetti fondamentali della Cinematica e della Dinamica dei punti materiali e dei corpi rigidi, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Acquisirà inoltre una abilità operativa consapevole nella risoluzione di esercizi numerici.	
<b>Contenuti:</b> Metodo scientifico; Sistemi di Unità di Misura; grandezze fondamentali e derivate; calcolo dimensionale; vettori; somma e differenza di vettori; prodotto scalare e vettoriale; sistemi di riferimento cartesiani e polare; versori; scomposizione di un vettore in un sistema di riferimento. Prodotto scalare e vettoriale. Cinematica del punto. Moto rettilineo. Spazio percorso, diagramma orario. Definizione di velocità media e istantanea, definizione di accelerazione media e istantanea. Calcolo di velocità ed accelerazione per diverse forme funzionali della funzione spazio. Calcolo della velocità e spazio percorso a partire dall'accelerazione tramite integrazione. Moto uniforme e uniformemente accelerato. Moto armonico. Moto smorzato. Moto nel piano: Raggio vettore. Rappresentazione del raggio vettore in coordinate cartesiane e polari. Trasformazione tra componenti cartesiane e polari. Velocità media vettoriale nel piano. Velocità istantanea nel piano. Velocità istantanea in coordinate cartesiane e polari. Accelerazione media ed istantanea nel piano. Componenti centripeta e trasversa. Moto circolare. Velocità ed accelerazione angolare. Relazione tra accelerazione e velocità. Rappresentazione vettoriale della velocità ed accelerazione nel moto circolare. Moto del proiettile. Dinamica del punto: Leggi di Newton. Quantità di moto e impulso. Reazioni vincolari. Forza di gravità e forza peso, forza elastica, attrito statico e dinamico. Piano inclinato. Attrito viscoso. Attrito viscoso dell'aria. Pendolo semplice. Tensione dei fili. Energia cinetica. Lavoro di una forza. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Momento angolare e momento delle forze. Conservazione del momento angolare. Dinamica dei sistemi di punti materiali. Forze interne ed esterne e risultante delle forze. Quantità di moto, momento angolare ed energia totale del sistema. Definizione del centro di massa (CM). Velocità del CM e rapporto con la quantità di moto totale. Accelerazione del CM e secondo principio della dinamica per i sistemi di punti materiali. Momento angolare e delle forze per i sistemi di punti materiali. Energia cinetica del sistema. Teorema di König per il momento angolare e per l'energia cinetica. Coppia di forze. Sistemi di forze parallele. Trasformazioni tra sistemi di riferimento: Moti relativi tra due punti. Cambiamento di sistema di riferimento. trasformazioni Galileiane. Accelerazioni e forze apparenti. Velocità di trascinamento. Accelerazione di trascinamento, centrifuga, di Coriolis e forze apparenti corrispondenti. Dinamica dei corpi rigidi: Densità di un corpo. Centro di massa (CM). Moto di un corpo rigido: traslazioni, rotazioni e rototraslazioni. Quantità di moto ed energia cinetica nei moto traslatori. Rotazioni attorno ad un asse fisso: momento angolare e momento d'inerzia. Assi principali d'inerzia. Espressione dell'energia cinetica e del lavoro in un corpo rigido in rotazione. Moto di precessione. Teorema di Huygens - Steiner sul momento d'inerzia. Applicazione al calcolo dell'energia cinetica. Impulso angolare. Leggi di conservazione per i corpi rigidi: energia, quantità di moto, momento angolare. Equilibrio dei corpi rigidi. Carrucole.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni	
<b>Materiale didattico :</b> "Elementi di Fisica: Meccanica e Termodinamica" - P.Mazzoldi, M.Nigro, C.Voci; "Fondamenti di Fisica" - D. Halliday, R. Rensik, J. Walker	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta e orale	

<b>Insegnamento:</b> Fisica Generale	
<b>Modulo:</b> Fisica Generale II	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> FIS/01
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 8
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Lo studente acquisirà i concetti fondamentali dell'Elettromagnetismo, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Acquisirà inoltre una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi numerici.	
<b>Contenuti:</b> Interazione elettrica. Il principio di conservazione della carica elettrica. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Potenziale elettrostatico. Potenziale di dipolo. Forza risultante e momento risultante su un dipolo posto in un campo esterno. Flusso di un campo vettoriale. Legge di Gauss. Il campo elettrico in presenza di conduttori. Condensatori. Densità di energia del campo elettrico. Cenni sull'elettrostatica nei dielettrici. Correnti continue. Legge di Ohm. Legge di Joule. Forza elettromotrice di un generatore. Leggi di Kirchhoff. Circuito RC. Interazione magnetica. Forza di Lorentz. Forza su un conduttore percorso da corrente. Momento meccanico su una spira. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Il campo magnetico generato da correnti stazionarie. Il campo di una spira a grande distanza. Il momento magnetico di una spira. La legge di Gauss per il magnetismo. Il teorema della circuitazione di Ampere. Cenni sulla magnetostatica nei mezzi materiali. Legge di Faraday. Coefficienti di Auto e Mutua induzione. Circuito RL. Densità di energia del campo magnetico. Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Cenni sulle onde elettromagnetiche.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni	
<b>Materiale didattico :</b>	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta e orale	

<b>Insegnamento:</b> Disegno tecnico industriale	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ING-IND/15
<b>Ore di lezione:</b> 30	<b>Ore di esercitazione:</b> 18
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Interpretare disegni tecnici, valutando forma, funzione, lavorabilità, finitura superficiale e tolleranze dimensionali. Capacità di rappresentare disegni costruttivi di particolari e disegni d'assieme di montaggi semplici, nel rispetto della normativa internazionale. Conoscenze di base sulla documentazione tecnica di prodotto, dalla fase di progettazione concettuale alla fase di collaudo.	
<b>Contenuti:</b> Comunicazione tecnica nel ciclo di sviluppo prodotto. Standardizzazione e normazione. Metodi di proiezione. Sezioni: rappresentazione delle zone sezionate; disposizione delle sezioni. Esecuzione delle sezioni; sezioni di particolari elementi; sezione di oggetti simmetrici; sezioni in luogo; sezioni in vicinanza; sezioni interrotte. Quotatura. Disposizione delle quote. Quotatura funzionale, tecnologica e di collaudo. Tolleranze dimensionali. Gradi di tolleranza normalizzati; scostamenti fondamentali; Condizioni di Massimo Materiale e di Minimo Materiale. Accoppiamenti raccomandati; tolleranze generali. Controllo delle tolleranze dimensionali e calibri. Calcolo di tolleranze e di accoppiamenti. Errori micro-geometrici. Rugosità superficiale. Rappresentazione degli elementi filettati. Rappresentazione dei collegamenti filettati. Rappresentazione di collegamenti con vite mordente, vite prigioniera e con bullone. Dispositivi anti-svitamento spontaneo. Classi di bulloneria. Collegamenti smontabili non filettati. Chiavette, linguette, spine e perni, accoppiamenti scanalati; chiavette trasversali, anelli di sicurezza e di arresto. Collegamenti fissi; rappresentazione di chiodature e rivettature; rappresentazione e designazione delle saldature. Riconoscimento di caratteristiche geometriche. Elaborazione di disegni costruttivi, di difficoltà crescente, di componenti, di dispositivi meccanici e di apparecchiature. Introduzione alla tutela della proprietà intellettuale, studio di brevetti industriali e consultazione di banche dati brevettuali.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali, esercitazioni guidate, laboratorio di rilievo, discussione e confronto di casi studio.	
<b>Materiale didattico:</b> libri di testo, norme UNI, ISO, EN. Temi di esercitazione e <i>tutorial</i> disponibili sul sito docente ( <a href="https://www.docenti.unina.it/ANTONIO.LANZOTTI">https://www.docenti.unina.it/ANTONIO.LANZOTTI</a> ), piattaforma Federica.eu corso MOOC	
<b>Modalità di esame:</b> prova grafica personalizzata, valutazione e discussione degli elaborati grafici svolti durante le esercitazioni e prova orale.	

<b>Insegnamento: Laboratorio di Comunicazione Tecnica</b>	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 3	<b>SSD:</b>
<b>Ore di lezione:</b> 12	<b>Ore di esercitazione:</b> 12
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Capacità di elaborare disegni di sistemi meccanici semplici a partire dal loro studio funzionale e dall'analisi critica di differenti soluzioni progettuali. Capacità di scegliere elementi e dispositivi unificati sulla base di predefinite condizioni di funzionamento. Sintesi e gestione dei dati tecnici di sistemi meccanici semplici.	
<b>Contenuti:</b> Elementi di progettazione industriale: la comunicazione tecnica nel ciclo di sviluppo prodotto. Dallo schizzo al disegno di prodotti industriali. Analisi funzionale di sistemi meccanici per la trasmissione del moto. Cuscinetti volventi: caratteristiche generali, morfologia e classificazione dei cuscinetti volventi. Scelta e montaggio di cuscinetti radiali a sfere, a rulli cilindrici ed assiali a sfere. Ideazione di architetture funzionali. Casi studio di analisi e progettazione concettuale di semplici dispositivi meccanici. La Comunicazione Tecnica mediante disegni brevettuali e documentazione di progetto.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> sviluppo e discussione critica di casi studio in aula.	
<b>Materiale didattico:</b> libri di testo, norme UNI, ISO, EN. Temi di esercitazione e <i>tutorial</i> disponibili sul sito docente. <a href="http://www.federica.unina.it/corsi/disegno-tecnico-industriale/">http://www.federica.unina.it/corsi/disegno-tecnico-industriale/</a>	
<b>Modalità di esame:</b> valutazione degli elaborati di laboratorio e colloquio finale.	

<b>Insegnamento:</b> Fisica Matematica	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> MAT/07
<b>Ore di lezione:</b> 60	<b>Ore di esercitazione:</b> 12
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisire i concetti e i principi generali che rappresentano la base scientifica di numerosi e significativi modelli matematici dell'Ingegneria. Dimostrare la capacità di applicazione di queste conoscenze alla risoluzione di problemi elementari di evoluzione e dell'equilibrio.	
<b>Contenuti:</b> <i>Campi vettoriali e sistemi materiali:</i> Campi equivalenti e proprietà dei momenti. Tensori doppi. Baricentri e proprietà. Momenti statici e momenti d'inerzia. Tensore d'inerzia e terne principali. <i>Cinematica dei sistemi rigidi e dei sistemi vincolati:</i> Moti rigidi, terne solidali, equazioni finite. Atto di moto, teorema di Poisson. Moti traslatori, rotatori, elicoidali. Asse di moto e teorema di Mozzi. Moti rigidi piani con applicazioni ai problemi di trasmissione. Principio dei moti relativi e teorema di Coriolis. Vincoli, classificazione ed esempi. Grado di libertà e coordinate lagrangiane. Analisi cinematica di vincoli agenti su corpi rigidi e su strutture piane (travi rigide, arco a tre cerniere, travi Gerber, travature reticolari). Sistemi isostatici o iperstatici. <i>Principi generali e problemi della Dinamica:</i> Il modello di Newton, leggi di forza. Equazioni cardinali per sistemi discreti. Bilanci della quantità di moto e del momento angolare, leggi della Meccanica di Eulero. Moto relativo al baricentro, energia cinetica e teorema di König. Il teorema del moto del baricentro con applicazioni. Lavoro e funzioni potenziali. Energia potenziale, campi conservativi. Bilancio dell'energia meccanica, applicazioni del teorema delle forze vive. Reazioni vincolari e proprietà sperimentali dei vincoli di appoggio o di appartenenza. Leggi dell'attrito. Equilibrio e stabilità. Il principio di D'Alembert con applicazioni. Dinamica dei rotori rigidi, equazione di moto, forza e coppia d'inerzia. Vibrazioni libere e oscillazioni forzate. Fenomeni di risonanza. Analogie tra modelli elettrici, chimici e meccanici (Sistema massa-molla, circuiti RLC, modelli della Reologia, pendolo semplice e pendolo composto). <i>Statica dei sistemi olonomi:</i> Equazioni cardinali della Statica. Il calcolo delle reazioni vincolari, risoluzione di strutture piane soggette a carichi distribuiti o concentrati. Calcolo degli sforzi nelle travature, metodo dei nodi e metodo delle sezioni di Ritter. Sistemi con vincoli privi di attrito, principio delle reazioni vincolari. Il principio dei lavori virtuali, applicazioni al problema dell'equilibrio e al calcolo di reazioni. <i>Elementi di Meccanica del continuo. Fluidi perfetti:</i> Gradienti di deformazione e di velocità. Sforzi nei sistemi continui. Modello di Cauchy, tensore di sforzo. Teorema del trasporto. Equazioni di bilancio della massa e quantità di moto. Applicazioni ai fluidi perfetti. Equazione di Eulero, teorema di Bernoulli.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I , Geometria e algebra	
<b>Prerequisiti:</b> Integrali multipli e curvilinei, equazioni differenziali lineari.	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, seminari applicativi	
<b>Materiale didattico:</b> Appunti e libri di testo ( in corso di redazione)	
<b>Modalità di esame:</b> colloquio	

<b>Insegnamento:</b> Fisica Tecnica	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU:</b> 12	<b>SSD:</b> ING-IND/10 - ING-IND/11
<b>Ore di lezione:</b> 72	<b>Ore di esercitazione:</b> 24
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> L'allievo deve saper individuare i sistemi termodinamici e le loro interazioni energetiche con l'esterno, nelle varie modalità di scambio. Deve saper comprendere ed interpretare modelli energetici, termofluidodinamici e termoigrometrici. L'allievo deve inoltre acquisire gli aspetti metodologico-operativi della Fisica Tecnica che contribuiscono a renderlo capace di identificare, formulare e risolvere problemi propri dell'ingegneria industriale, con particolare riferimento ai processi energetici, all'analisi termica dei sistemi e della loro interazione con l'ambiente.	
<b>Contenuti:</b> Equazioni di conservazione della massa, della quantità di moto e dell'energia in forma integrale e differenziale. Flusso laminare e turbolento. Viscosità e fluidi Newtoniani. Alcune conseguenze della prima e della seconda legge della termodinamica: Equazioni di Gibbs; sistemi chiusi: lavoro di variazione di volume; piani termodinamici $p_v$ e $T_s$ ; sull'irreversibilità termica; macchina termica; macchina frigorifera e pompa di calore. Postulato entropico e misurabilità dell'entropia. Termodinamica degli stati: superficie caratteristica e diagrammi termodinamici, calcolo proprietà per una sostanza pura. Analisi termodinamica di componenti di sistemi termodinamici: turbina a vapore, turbina a gas, pompa, compressore, componenti per il trasferimento di potenza termica, valvola di laminazione. Analisi termodinamica degli impianti motori: impianto a vapore: ciclo endoreversibile, ciclo reale, ottimizzazione (risurriscaldamento, rigenerazione); impianto a gas, ciclo endoreversibile, ciclo reale, ottimizzazione (rigenerazione). Analisi termodinamica degli impianti operatori a vapore: frigoriferi e pompe di calore, ciclo standard, ottimizzazione (sottoraffreddamento, surriscaldamento, scambiatore di calore interno), fluidi frigoriferi. Aria umida: proprietà termodinamiche; diagramma psicrometrico; semplice riscaldamento e raffreddamento; mescolamento adiabatico; raffreddamento e deumidificazione; riscaldamento e umidificazione; umidificazione adiabatica. Trasmissione del calore: Conduzione: equazione differenziale e condizioni ai limiti; regime stazionario monodimensionale per geometria lastra piana, cilindrica e sferica. Regime instazionario. Irraggiamento: leggi del corpo nero, corpo grigio, fattore di vista, scambio termico tra superfici grigie, cavità, resistenza radiativa geometrica, resistenza radiativa superficiale, cavità grigie costituite da sole due superfici. Convezione: flusso laminare e turbolento, flusso esterno ed interno, convezione forzata e naturale, numeri di Nusselt, Reynolds, Prandtl, Grashof. Correlazioni tra parametri adimensionali. Cenni di energetica: fonti energetiche rinnovabili e non; gestione dell'energia ed impatto ambientale.	
<b>Codice:</b> 00175	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti/Propedeuticità:</b> Analisi matematica I, Fisica generale.	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, esercitazioni numeriche.	
<b>Materiale didattico:</b> 1. A. Cesarano, P. Mazzei. Elementi di termodinamica applicata, Liguori, Napoli, 1989. 2. R. Mastrullo, P. Mazzei, R. Vanoli. Termodinamica per ingegneri - Applicazioni, Liguori editore, Napoli, 1996. 3. Appunti integrativi messi a disposizione dal docente.	
<b>Modalità di esame:</b> Prova scritta e colloquio; per gli studenti che frequentano il corso, sono previste due prove infracorso, il cui esito positivo esonera dalla prova scritta di esame.	

<b>Insegnamento:</b> Scienza delle Costruzioni	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/08
<b>Ore di lezione:</b> 36	<b>Ore di esercitazione:</b> 36
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si propone di illustrare i principali fondamenti teorici e gli aspetti applicativi della Meccanica delle Strutture, con specifico riferimento al calcolo di strutture monodimensionali in campo elastico lineare isotropo. Sono altresì descritti gli strumenti e le procedure utili per eseguire le verifiche di strutture monodimensionali piane e spaziali.	
<b>Contenuti:</b> Richiami di algebra tensoriale – Definizione delle principali misure di deformazione e loro espressione in funzione del campo di spostamenti. Analisi della tensione. Proprietà del tensore delle tensioni. Tensioni principali. Cerchi di Mohr. Legame costitutivo elastico lineare isotropo. Energia elastica: Teoremi di Clapeyron e Betti. Componenti idrostatiche e deviatoriche del tensore delle tensioni. Criteri di plasticizzazione per materiali isotropi: Tresca, von Mises. Concetto di tensione equivalente. Il Modello di trave di Saint Venant. Sforzo normale, Flessione e pressoflessione retta. Relazioni tra asse di sollecitazione, asse neutro e asse di flessione. Ellisse di Culmann. Torsione di travi a sezione circolare ed in parete sottile: formule di Bredt. Taglio: trattazione approssimata di Jourawski. Centro di taglio. Statica dei sistemi di travi: vincoli, reazioni. Diagrammi delle caratteristiche delle sollecitazioni nelle travi ad asse rettilineo. Linea elastica di travi inflesse. Metodo delle forze e degli spostamenti Il Principio delle Forze Virtuali e degli Spostamenti Virtuali per le travi inflesse. Funzioni di forma e introduzione al metodo degli elementi finiti. Calcolo delle caratteristiche di inerzia di figure piane. Verifica di sezioni soggette a sollecitazioni composte di pressoflessione, taglio e torsione.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Analisi Matematica, Geometria, Fisica Matematica	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, seminari applicativi	
Materiale didattico: Slides del corso e appunti dalle lezioni L. Rosati – Scienza delle Costruzioni – <a href="http://www.federica.eu/mooc">http://www.federica.eu/mooc</a>	
<b>Modalità di esame:</b> 2 prove scritte intermedie e colloquio finale	



<b>Insegnamento:</b> Meccanica Applicata alle Macchine	
<b>CFU:</b> 12	<b>SSD:</b> ING-IND/13
<b>Ore di lezione:</b> 80	<b>Ore di esercitazione:</b> 16
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> L'obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze fondamentali della meccanica dei meccanismi e delle macchine con particolare riferimento ai fenomeni dinamici derivanti dal loro funzionamento.	
<b>Contenuti:</b>	
<b>CINEMATICA</b>	
Coppie cinematiche - catene cinematiche – meccanismi - sistemi articolati. Quadrilatero articolato. Manovellismo di spinta rotativa. Meccanismi a camme piane: Generalità -Sintesi ed analisi cinematica	
<b>DINAMICA</b>	
RICHIAMI DI DINAMICA	
SISTEMI RIGIDI EQUIVALENTI	
Caso generale –Moto piano – Determinazione sperimentale delle masse equivalenti approssimate di una biella	
COPPIA E POTENZA DI UNA MACCHINA	
Forza trasmessa fra due corpi – Momento agente sull'albero di una macchina – Potenza - Rendimento meccanico -	
FUNZIONAMENTO IN CONDIZIONI DI REGIME	
Funzionamento a regime – Regime assoluto e regime periodico	
UTILIZZAZIONE DEL TEOREMA DELL'ENERGIA CINETICA NELLO STUDIO DELLE MACCHINE	
Riduzione delle forze e delle masse.	
CARATTERISTICA MECCANICA DI UNA MACCHINA	
Generalità – Definizione - Stabilità della condizione di regime - Determinazione della curva caratteristica - Utilizzazione delle curve caratteristiche nella regolazione di un gruppo e nella determinazione del transitorio di avviamento.	
DINAMICA DEI ROTORI RIGIDI	
Seconda equazione cardinale della dinamica (seconda forma) in forma matriciale – equazioni di Eulero - Squilibrio statico e dinamico – Bilanciamento di un rotore - norme ISO sull'equilibramento dei rotori - Coppie d'inerzia giroscopiche	
<b>VIBRAZIONI MECCANICHE</b>	
Fenomeni fondamentali. Vibrazioni in assenza di cause dissipative: equazione del moto libero - moto forzato eccitato da una forza armonica - moto forzato di tipo sismico. Vibrazioni in presenza di smorzamento viscoso: moto libero e forzato - moto forzato di tipo sismico – isolamento delle vibrazioni. Vibrazioni per sistemi a due gradi di libertà	
VELOCITÀ CRITICHE	
Modello di Jeffcott per rotore rigido. Oscillazioni torsionali libere e forzate di un sistema a due gradi di libertà; velocità critiche torsionali.	
<b>LA TRASMISSIONE DELLA POTENZA</b>	
GIUNTI : Giunti rigidi - Giunti flessibili - Giunti omocinetici. RUOTE DI FRIZIONE: Trasmissione fra assi sghembi - Trasmissione fra assi paralleli - Trasmissione fra assi incidenti. RUOTE DENTATE : Nozioni generali - Ingranaggi cilindrici - Studio cinematico - Il profilo cicloidale - Il profilo ad evolvente - Caratteristiche degli ingranaggi con ruote dentate ad evolvente – Ruote a denti elicoidali. ROTISMI: Rotismi ordinari - Rotismi epicicloidali. CINGHIE DI TRASMISSIONE: Trasmissione con cinghia piana e trapezoidale - Trasmissione con cinghia dentata	
<b>CINEMATICA E DINAMICA DEL MOTORE ALTERNATIVO</b>	
Ciclo indicato – Forze d'inerzia - Il bilanciamento di un motore monocilindrico - Momento motore – Motori pluricilindri: l'uniformità del momento motore; il bilanciamento.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Propedeuticità:</b> Analisi Matematica II, Fisica Matematica, Disegno tecnico industriale	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, esercitazioni numeriche, esperienze in laboratorio	
<b>Materiale didattico:</b> Dispense delle lezioni; Libri di Meccanica applicata alle macchine	
<b>Modalità di esame:</b> Esame orale preceduto da esercizio scritto	

<b>Insegnamento:</b> Tecnologia Meccanica	
<b>CFU:</b> 12	<b>SSD:</b> ING-IND/16
<b>Ore di lezione:</b> 80	<b>Ore di esercitazione:</b> 16
<b>Anno di corso:</b> II	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Saper riconoscere le leghe metalliche, le loro proprietà e le applicazioni in relazione alle strutture e ai trattamenti. Saper interpretare i risultati di prove di caratterizzazione meccanica. Conoscere il comportamento meccanico dei materiali metallici e i relativi fenomeni di cedimento in esercizio. Scegliere i processi adatti per conferire a una lega metallica le proprietà desiderate. Scegliere le metodologie di prova più opportune per rivelare l'esito di processi tecnologici destinati a conferire le proprietà volute.</p> <p>Conoscere i processi di lavorazione dei metalli. Conoscere i fenomeni che presiedono alla solidificazione di un getto di fonderia, i legami fra i parametri tecnologici e le proprietà di un manufatto, i vincoli connessi alle tecnologie di fabbricazione relative. Essere in grado di progettare forme di geometria semplice per getti. Conoscere i fenomeni che intervengono nei processi di deformazione plastica e di asportazione di truciolo in un metallo ed il loro effetto sulle proprietà del materiale. Calcolare forze ed energie per la deformazione plastica e l'asportazione di truciolo per manufatti semplici. Essere in grado di affrontare lo studio di un semplice ciclo di lavorazione alle macchine utensili. Comprendere l'origine dei difetti in manufatti. Conoscere gli errori di lavorazione ed individuare i possibili rimedi.</p>	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p>Tecnologie Generali dei Materiali - Struttura dei metalli. Difetti di struttura e meccanismi di deformazione plastica. Leghe e diagrammi di stato. Meccanismi di solidificazione ideali e reali: fenomeni di segregazione.</p> <p>Meccanismi di rinforzo: indurimento per soluzione solida, deformazione plastica, tempra, affinamento della grana. Trattamenti termici. Leghe leggere: tempra di solubilizzazione e precipitazione. Acciai: tempra martensitica e rinvenimento. Altri trattamenti termici e termo-chimici.</p> <p>Criteri di scelta di un materiale metallico. Proprietà rilevanti e loro misura. Prove meccaniche: prova di trazione, prove di durezza (Brinell, Poldi, Vickers, Rockwell), prova di resilienza. Cenni sulle prove di fatica e di scorrimento.</p> <p>Prove tecnologiche: prova di imbutitura, prova di piegamento, prova di temprabilità, prova di colabilità.</p> <p>Tecnologia Meccanica - Fonderia: fusione e solidificazione, forme transitorie e cenni sulle forme permanenti, tecniche di colata, dimensionamento delle forme, cenni sui forni fusori.</p> <p>Lavorazioni per deformazione plastica: principi delle lavorazioni per deformazione plastica, criteri di plasticità, calcolo di forze, lavoro, potenza. Lavorazione di laminazione. Lavorazione di trafilatura. Lavorazione di estrusione.</p> <p>Taglio dei metalli e lavorazioni alle macchine utensili: taglio libero ortogonale, meccanismi di formazione del truciolo, influenza dei parametri di taglio sulla formazione del truciolo, materiali per utensili, meccanismi di usura e durata degli utensili. Lavorazioni di tornitura. Lavorazioni di fresatura. Lavorazione di foratura. Ottimizzazione di una lavorazione per asportazione di truciolo.</p>	
<b>Codice:</b> 31972	<b>Semestre:</b> II
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni teoriche frontali integrate da esercitazioni numeriche	
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo ed appunti delle lezioni	
<b>Modalità di esame:</b> Prova scritta e colloquio orale	

<b>Insegnamento:</b> Elettrotecnica	
<b>Modulo:</b> Elettrotecnica	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-IND/31
<b>Ore di lezione:</b> 58	<b>Ore di esercitazione:</b> 14
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso illustra gli aspetti di base, anche propedeutici a corsi successivi, della teoria dei circuiti elettrici e delle principali applicazioni tecniche dell'elettromagnetismo, con particolare riferimento al trasformatore e agli impianti, anche per garantire una loro capacità d'impiego consapevole.	
<b>Contenuti:</b> Le grandezze elettriche fondamentali: l'intensità di corrente, la tensione; il modello circuitale. Bipoli. Leggi di Kirchhoff. Elementi di topologia delle reti; conservazione delle potenze elettriche; Bipoli equivalenti; circuiti resistivi lineari, sovrapposizione degli effetti; generatori equivalenti. Bipoli dinamici. Cenni introduttivi sullo studio dei circuiti dinamici: Circuiti elementari del primo ordine. Metodo simbolico. Potenze in regime sinusoidale. Risoluzione di reti in regime sinusoidale. Risonanza. Reti trifasi simmetriche ed equilibrate. Rifasamento dei carichi induttivi trifasi. Conduzione stazionaria. Il circuito semplice. Resistenza di un conduttore. Dispensori di terra. Magnetismo. Circuiti magnetici. Il trasformatore ideale ed i circuiti mutuamente accoppiati. Reti equivalenti. Prove sui trasformatori. Proprietà e caratteristiche del trasformatore. Studio di semplici impianti elettrici in bassa tensione, con particolare riguardo ai problemi di sicurezza elettrica. Protezione contro i contatti diretti e indiretti	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Prerequisiti:</b> Conoscenze di base dell'algebra lineare	
<b>Propedeuticità:</b> Fisica generale	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni in aula	
<b>Materiale didattico:</b> Indicazioni sui testi di riferimento ed ulteriore materiale didattico disponibili sul sito web <a href="http://www.elettrotecnica.unina.it">www.elettrotecnica.unina.it</a>	
<b>Modalità di esame:</b> L'esame, volto all'accertamento della conoscenza degli strumenti di analisi appresi durante il corso e della capacità di impiegarli efficacemente nella risoluzione di semplici problemi tecnici, prevede una prova scritta, seguita da un colloquio orale. La prova scritta consiste nella soluzione di problemi che richiedono un'elaborazione e un risultato numerico. La prova orale consiste nella discussione di uno o più argomenti del programma. Per superare l'esame, lo studente deve dimostrare di essere in grado di risolvere circuiti semplici e di aver compreso i concetti di base, i metodi ed i principali risultati teorici.	

<b>Insegnamento:</b> Macchine	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 12	<b>SSD:</b> ING-IND/08 - ING-IND/09
<b>Ore di lezione:</b> 78	<b>Ore di esercitazione:</b> 18
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> Lo scopo del corso è fornire le nozioni fondamentali relative agli impianti di conversione dell'energia e ai meccanismi di scambio di lavoro dei componenti (macchine motrici e operatrici) e alle loro caratteristiche operative. Vengono dapprima impartite le nozioni relative alle fonti di energia, con particolare attenzione alle rinnovabili, ai rendimenti degli impianti motori termici e idraulici, consumi specifici, costo unitario dell'energia. I cicli degli impianti motori e i metodi per aumentarne il rendimento vengono analizzati sulla base dei limiti tecnologici dei vari componenti e in relazione alle finalità di impiego dell'impianto considerandone anche i problemi di impatto ambientale. Lo scambio di lavoro nelle macchine viene studiato mediante le relazioni termofluidodinamiche, evidenziando anche in questo caso i limiti operativi delle singole macchine e le necessità quindi di articolazione in stadi, i limiti di potenza di macchine dinamiche e volumetriche. Viene dato, infine, particolare rilievo allo studio dei principi operativi e delle modalità di gestione delle macchine operatrici.	
<b>Contenuti:</b> Fonti di energia Classificazione delle macchine a fluido Impianti motori primi termici: rendimento globale e consumi specifici Richiami di termodinamica: 1° e 2° principio della termodinamica; temperature medie di adduzione e sottrazione di calore; Cicli ideale, limite e reale; analisi energetica ed exergetica Gli impianti a vapore e metodi per incrementarne il rendimento I componenti degli impianti a vapore: condensatore, generatore di vapore, rigeneratore, degasatore Modalità di scambio di lavoro nelle macchine dinamiche: equazione di Eulero; Rendimenti adiabatici e politropici Turbine a vapore: macchine ad azione e reazione, successione stadi, regolazione, limiti di potenza Gli impianti con turbina a gas e metodi per incrementarne il rendimento Impianti combinati gas-vapore: caldaie a recupero e più livelli di pressione Motori a combustione interna: ad accensione comandata e per compressione, regolazione, curve caratteristiche Cogenerazione: selezione impianto di cogenerazione e indici di prestazione Turbine Idrauliche: Pelton, Francis e Kaplan Macchine Operatrici: pompe e compressori, dinamici e volumetrici Impianti di Accumulazione e Pompaggio <b>ESERCITAZIONI</b> [n. complessivo di ore] 26 ore Le esercitazioni sono quasi tutte a carattere numerico e prevedono lo svolgimento di calcoli sugli argomenti sopra descritti.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Propedeuticità:</b> Fisica Tecnica	
<b>Metodo didattico:</b> Lezione frontale	
<b>Materiale didattico:</b> Appunti redatti dal docente del Corso; Renato della Volpe MACCHINE Liguori Editore-Napoli Renato della Volpe ESERCIZI DI MACCHINE Liguori Editore-Napoli	
<b>Modalità di esame:</b> Colloquio	

<b>Insegnamento:</b> Impianti Meccanici	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 12	<b>SSD:</b> ING-IND/17
<b>Ore di lezione:</b> 64	<b>Ore di esercitazione:</b> 32
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b>	
<p>Scopo del Corso è quello di studiare i sistemi di produzione manifatturiera per comprenderne il loro funzionamento come sistema complesso dal punto di vista tecnico, economico, finanziario, commerciale e sociale. Le competenze e conoscenze acquisite vanno dallo studio di fattibilità al progetto esecutivo d'impianto, integrando la progettazione nel sistema di riferimento, considerando anche la manutenzione degli impianti nonché la gestione della qualità e della sicurezza</p>	
<b>Contenuti:</b>	
<p><b>INTRODUZIONE AGLI IMPIANTI INDUSTRIALI</b>  La figura ed il compito progettuale dell'Ingegnere Impiantista. Aspetti economici dello svolgimento progettuale. L'impianto come strumento dell'impresa. Classificazione degli impianti industriali. Classificazione dei profili esogeni. Il prodotto ed il mercato nel contesto attuale. Il vantaggio competitivo nella produzione industriale. I parametri strategici della produzione.</p> <p><b>ANALISI TECNICO-ECONOMICA</b>  Classificazione dei Costi di produzione. I Costi di Impianto. I Costi di Esercizio. Analisi costo-volume. Il costo unitario di produzione. Il Bilancio della Aziende Industriali. Conto Economico e Stato Patrimoniale. Le capacità globali dell'Impresa. I Parametri economici e gli indici aziendali. Modello Finanziario dell'Impresa. Metodo dei Centri di Costo. Costi di Impianto. Capitale circolante, piano ammortamenti, costo unitario, margine di contribuzione. Indici aziendali, ROI, ROE, ROT, ROS.</p> <p><b>STUDIO DEL PRODOTTO</b>  Il progetto del prodotto. Il QFD. La distinta base e le sue rappresentazioni. Il foglio ed il ciclo di lavorazione. Diagramma qualitativo e quantitativo.</p> <p><b>STUDIO DEL PROCESSO PRODUTTIVO</b>  La Classificazione dei Sistemi Produttivi. La gestione dei Sistemi Produttivi. Le logiche Push e Pull. Sistemi di fabbricazione. Sistemi di assemblaggio manuale. Sistemi di assemblaggio automatico. Studio del layout negli impianti industriali. La tecnologia di gruppo. Introduzione al TPS Toyota Production System.</p> <p><b>LO STUDIO DI FATTIBILITA'</b>  La previsione della domanda. Lo studio ubicazionale. Fattori ubicazionali e scelta tra più alternative.</p> <p><b>SERVIZI GENERALI DEI SISTEMI DI PRODUZIONE</b>  Classificazione e dimensionamento dei servizi generali di impianto: Servizio acqua potabile ed industriale, Servizio aria compressa, Servizio antincendio. Manutenzione: cenni alla normativa sul sistema qualità ed elementi di teoria dell'affidabilità. Metodi di analisi del rischio.</p>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Propedeuticità:</b> Macchine	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, Esercitazioni, Studio di fattibilità con stage presso aziende	
<b>Materiale didattico:</b> Fascicolo di appunti dalle lezioni; R. Castagna, A. Roversi Sistemi produttivi, ISEDI 1995; A. Pareschi, Impianti Industriali, Progetto Leonardo, 2007; A Portioli Staudacher, A. Pozzetti Progettazione dei sistemi produttivi, Hoepli 2003; Elementi di impianti industriali vol.2 di Armando Monte.	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta e orale	

<b>Insegnamento:</b> Costruzione di Macchine	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU:</b> 12	<b>SSD:</b> ING-IND/14
<b>Ore di lezione:</b> 80	<b>Ore di esercitazione:</b> 16
<b>Anno di corso:</b> III	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si propone di fornire le nozioni di base nonché le filosofie e le procedure essenziali per il dimensionamento di organi di macchina e di componenti strutturali meccanici – Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare il progetto di componenti e sistemi meccanici. Avrà gli strumenti teorici necessari ad applicare le normative specifiche in modo critico. Lo studente apprenderà come valutare il rischio di cedimento in base al tipo di sollecitazione (carichi statici e dinamici). Sarà in grado di operare in modo consapevole nella scelta del materiale o di componenti da catalogo o delle lavorazioni più opportune per garantire un idoneo coefficiente di sicurezza. In particolare dovrà acquisire una buona capacità di analisi del problema meccanico e la sensibilità necessaria per cogliere il significato fisico di ciò che si calcola.</p> <p>Lo studente, prima di questo insegnamento, deve aver acquisito il linguaggio tecnico, nonché la conoscenza delle principali leggi fisiche e dei modelli matematici che descrivono le risposte comportamentali del continuo soggetto a carichi meccanici in presenza di vincoli.</p>	
<p><b>Contenuti:</b> Criteri di dimensionamento di elementi o componenti di strutture meccaniche e di sistemi meccanici – Stati tensionali monoassiali equivalenti a quelli multiassiali - Tipi di cedimento di una struttura o di un sistema meccanico - Instabilità per carico di punta e altre tipologie di instabilità strutturali per varie condizioni di carico e di vincolo - Tensione limite e tensione ammissibile – Coefficiente di sicurezza – Comportamenti tipo dei materiali – Diagrammi caratteristici convenzionale, reale e naturale – Parametri di resistenza dei materiali – Fattori ambientali, geometrici e meccanici che influenzano il comportamento fragile/duttile dei materiali - Individuazione del punto più sollecitato in strutture semplici per varie condizioni di carico e di vincolo – Recipienti in pressione a parete sottile per aeriformi e per liquidi: equazioni di equilibrio – Teoria dei cilindrici in pressione a parete spessa - Sovratensioni nelle zone di raccordo geometriche e di carico – Solidi di uniforme resistenza – Comportamento di strutture difettate - Meccanica della frattura lineare elastica e criteri di dimensionamento di strutture difettate: approccio energetico di Griffith - Fattore di intensità delle tensioni e Tenacità alla frattura - Propagazione instabile del difetto - Curva di resistenza R - Prove di tenacità alla frattura - Criteri di dimensionamento di strutture difettate - Comportamento a fatica dei materiali e delle strutture - Danneggiamento prodotto dai carichi ripetuti - Nucleazione e propagazione stabile dei difetti - Aspetto della superficie di frattura - Diagramma di Wöhler e limite di fatica - Fatica ad alto numero di cicli e fatica oligociclica - Effetto dello sforzo medio e diagramma di Haigh - Effetto di intaglio e relazione di Neuber - Effetto delle tensioni residue da deformazioni elastoplastiche - Effetto dimensionale - Effetto della finitura superficiale e dei trattamenti termici e meccanici – Fatica con ampiezza di sollecitazione variabile – Legge lineare per il cumulo di danno a fatica - Leggi di propagazione a fatica dei difetti - Problematiche legate alla previsione della vita a fatica di componenti strutturali – Dimensionamento e scelta dei principali elementi costruttivi delle macchine – Caratteristiche e verifiche di giunzioni - Comportamento dei materiali a temperature da creep - Curve di scorrimento e loro modellazione - Calcolo a rottura e a deformazione in condizioni di carico meccanico e termico costanti – Curve di rilassamento – Cenni su interazione creep-fatica.</p>	
<b>Codice:</b> 00163	<b>Semestre:</b> II
<b>Propedeuticità:</b> Scienza delle Costruzioni	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni	
<p><b>Materiale didattico:</b> Shigley <i>“Progetto e costruzione di macchine”</i>, III ed.; J. A. Collins <i>“Failure of materials in mechanical design”</i>; Feodosov <i>“Resistenza dei materiali”</i>; Dispense fornite dal docente</p>	
<b>Modalità di esame:</b> Nr. 2 prove in itinere oppure prova pratica in forma scritta e prova orale	

<b>Insegnamento:</b> Fluidodinamica	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> MAT/07
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 8
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> L'allievo dovrà essere in grado di affrontare con padronanza tutti i problemi elementari relativi alla fluidostatica e quelli riguardanti la fluidodinamica dei moti compressibili ed incompressibili di un fluido, di particolare interesse per l'ingegnere meccanico.	
<b>Contenuti:</b> Le equazioni del bilancio della fluidodinamica e il tensore degli sforzi in un fluido. Fluidostatica, spinte su superfici e la misura della pressione. Numeri caratteristici adimensionali in fluidodinamica. Introduzione allo strato limite in regime incompressibile. Moto incompressibile in condotti: spinte, perdite di carico distribuite e concentrate. Introduzione al calcolo di condotte semplici e sulle reti di condotte in pressione. La misura della velocità di un fluido. Propagazione di piccole onde di pressione in un fluido. Le onde d'urto normali ed oblique. Le onde di espansione. Moto compressibile, adiabatico ed isoentropico in un condotto ad area variabile. Portanza e resistenza di un corpo in una corrente fluida.	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Analisi Matematica II/ Fisica Generale, Fisica Matematica.	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, Esercitazioni calcolative	
<b>Materiale didattico:</b> Appunti delle lezioni	
<b>Modalità di esame:</b> Scritto e orale	

<b>Insegnamento:</b> Materiali	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ING-IND/22
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 8
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso di Materiali è diretto a fornire ai futuri ingegneri meccanici quelle conoscenze di base sulla struttura (su scala nano- e micro-metrica), sulle proprietà chimiche e fisiche, sulla durabilità e la compatibilità dei materiali nelle varie condizioni d'impiego. Tali nozioni si rivelano indispensabili per una idonea scelta e ad una corretta gestione dei principali materiali di interesse dell'ingegneria industriale, sia nella fase di progettazione che in quella della conduzione degli impianti	
<b>Contenuti:</b> Materiali di interesse ingegneristico: struttura, microstruttura e trasformazioni. Proprietà chimiche e fisiche dei materiali e loro dipendenza dalla natura dei solidi costituenti. Interazione dei materiali con gli ambienti con i quali possono venire in contatto. I solidi e le loro trasformazioni: struttura, difetti, transizioni di fase. Diagrammi di stato. Relazioni fra struttura e proprietà (chimiche, fisiche, meccaniche, elettriche, etc.) dei materiali. Produzione, impiego e durabilità dei materiali. Materiali ceramici strutturali e per uso termomeccanico. Il processo di sinterizzazione. Materiali ceramici convenzionali. Refrattari. Vetro. Vetroc ceramiche. Materiali Ceramici Avanzati: tecnologie produttive ed esempi applicativi dei principali materiali impiegati nei settori industriali. Principali tipi di materiali metallici: produzione e proprietà in relazione con le strutture. Materiali organici. Polimeri e polimerizzazione. Resine termoplastiche e termoindurenti. Elastomeri. Materiali compositi. Definizione di matrice e rinforzo. Funzione della matrice e funzione del rinforzo. Materiali compositi a matrice polimerica, ceramica e metallica. Esempi applicativi.	

<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Propedeuticità:</b> Chimica	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, Esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b> Materiale didattico: Slides delle lezioni ed appunti reperibili sul sito docente: <a href="http://www.docenti.unina.it/bruno.degennaro">www.docenti.unina.it/bruno.degennaro</a> ; libri di testo di scienza e tecnologia dei materiali	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta e orale	



## Calendario delle attività didattiche - a.a. 2016/2017

	Inizio	Termine
<b>1° periodo didattico</b>	20 settembre 2016	16 dicembre 2016
<b>1° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	17 dicembre 2016	4 marzo 2017
<b>2° periodo didattico</b>	6 marzo 2017	9 giugno 2017
<b>2° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	10 giugno 2017	31 luglio 2017
<b>3° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	29 agosto 2017	30 settembre 2017

(a): per allievi in corso

### Referenti del Corso di Studi

Coordinatore del Corso di Studio in Ingegneria Meccanica è il Professore Antonio Lanzotti – Dipartimento di Ingegneria Industriale - tel. 081/7682506 - e-mail: [antonio.lanzotti@unina.it](mailto:antonio.lanzotti@unina.it)

Segretario didattico del Corso di Studio in Ingegneria Meccanica è il Signore Luigi Calvanese – Dipartimento di Ingegneria Industriale - tel. 081/7682467 - e-mail: [luigi.calvanese@unina.it](mailto:luigi.calvanese@unina.it)

Referente del Corso di Laurea per il Programma ERASMUS è il Professore Raffaele Barretta – Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura - tel. 081-7683730 - e-mail: [raffaele.barretta@unina.it](mailto:raffaele.barretta@unina.it).

Referente del Corso di Studio in Ingegneria Meccanica per l'orientamento è il Professore Antonio Aronne – Dipartimento di Ingegneria chimica, dei Materiali e della Produzione industriale - tel. 081-7682556 - e-mail: [antonio.aronne@unina.it](mailto:antonio.aronne@unina.it)

Referente del Dipartimento di Ingegneria Industriale per l'orientamento è il Professore Mario Terzo – Dipartimento di Ingegneria Industriale - e-mail: [mario.terzo@unina.it](mailto:mario.terzo@unina.it)

Responsabile orari è la Prof.ssa Monica De Angelis – Dipartimento di Matematica ed Applicazioni - e-mail: [modeange@unina.it](mailto:modeange@unina.it)