



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 2018/2019

Napoli, Luglio 2018

## **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. 2018-2019

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	
Disegno Tecnico Industriale		6	ING-IND/15	2	
<b>I Anno II Semestre</b>					
Analisi matematica II		9	MAT/05	1	Analisi matematica I
Fisica generale II		6	FIS/01	1	Fisica I
Elementi di Informatica		6	ING-INF/05	1	
Chimica		6	CHIM/07	1	
Lingua inglese		3		5	
<b>II Anno I Semestre</b>					
Fisica matematica		9	MAT/07	4	Analisi matematica I Geometria e algebra
Elettrotecnica		9	ING-IND/31	2	Fisica II
Altre conoscenze (**)		3		6	
<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 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 ind.le
Macchine		12	ING-IND/08	2	Fisica tecnica
Fluidodinamica <i>oppure</i> Materiali		6	(ING-IND/06) (ING-IND/22)	4	Fisica I, Fisica matematica Chimica
<b>III Anno II Semestre</b>					
Impianti meccanici		9	ING-IND/17	2	
Costruzione di macchine		9	ING-IND/14	2	Scienza delle costruzioni
Disegno assistito dal calcolatore		6	ING-IND/15	2	Informatica, Disegno Tecnico Industriale
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 altre conoscenze è certificato dal Coordinatore della CCD, mediante compilazione di specifico modello AC, sulla base dell'attestato di frequenza rilasciato dai docenti responsabili delle iniziative didattiche per la proficua partecipazione a cicli di seminari, corsi organizzati in Ateneo od iniziative di *team building* quali formula ATA.

(\*\*\*) 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 nel CdS di appartenenza. Per gli insegnamenti suggeriti viene riportata la seguente tabella con l'indicazione del semestre di erogazione e con la gestione degli orari coordinata dal CdS di Ingegneria Meccanica.

**Insegnamenti suggeriti per la scelta autonoma**

<b>III Anno I Semestre</b>	<b>CFU</b>		<b>Orari CdS</b>
Fluidodinamica	6	ING-IND/06	Meccanica
Materiali	6	ING-IND/22	Meccanica
<b>III Anno II Semestre</b>	<b>CFU</b>		
Applicazioni informatiche per l'Ingegneria Industriale	6	ING-INF/05	Meccanica
Laboratorio di misure	6	ING-IND/12	Meccanica

## Calendario delle attività didattiche - a.a. 2018/2019

	<b>Inizio</b>	<b>Termine</b>
<b>1° periodo didattico</b>	24 settembre 2018	21 dicembre 2018
<b>1° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	22 dicembre 2018	02 marzo 2019
<b>2° periodo didattico</b>	06 marzo 2019	11 giugno 2019
<b>2° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	12 giugno 2019	31 luglio 2019
<b>3° periodo di esami</b> <sup>(a)</sup>	26 agosto 2019	30 settembre 2019

(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)

## ANALISI MATEMATICA I

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare	X								

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
MAT/05	9	X			X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** NESSUNO

Sede	Fuorigrotta				San Giovanni a Teduccio	
Classi	A-Dao	Dap-Ier	Ies-Pis	Pit-Z	A-Ier	Ies-Z
Docenti						

### OBIETTIVI FORMATIVI

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.

### PROGRAMMA

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.

### MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni.

### MATERIALE DIDATTICO

Libri di testo consigliati: P. Marcellini – C. Sbordone, Analisi Matematica 1 – Editore Liguori.  
 P. Marcellini – C. Sbordone, esercitazioni di Matematica Parte 1 e Parte 2 - Editore Liguori.  
 M. Bramanti – C.M. Pagani – S. Salsa, Analisi Matematica 1 – Editore Zanichelli.  
 Note e dispense pubblicate sul sito docente. Raccolta dei compiti di esame.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono:	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro:						

## Fisica Generale I

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
FIS/01	6	X			X		X	

### Insegnamenti propedeutici previsti:

Sede	Fuorigrotta				San Giovanni a Teduccio	
Classi	A-Dao	Dap-Ier	Ies-Pis	Pit-Z	A-Ier	Ies-Z
Docenti						

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

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.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Metodo scientifico. Cinematica del punto. Moto rettilineo: legge oraria, velocità e accelerazione media e istantanea. Derivazione e integrazione. Moti: uniforme, uniformemente accelerato, armonico, smorzato. Moti nel piano: velocità e accelerazione vettoriale media e istantanea, accelerazione normale e tangenziale. 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. Pendolo semplice. Tensione dei fili. Energia cinetica. Lavoro di una forza. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Momento angolare e momento delle forze. Dinamica dei sistemi di punti materiali. Quantità di moto, momento angolare ed energia totale del sistema. Teorema del centro di massa. Momento angolare e delle forze per i sistemi di punti materiali. Teoremi di König. Sistemi di forze parallele. Sistemi di riferimento in moto relativo. Trasformazioni Galileiane. Velocità e accelerazione di trascinamento. Forze apparenti. Dinamica dei corpi rigidi: traslazioni, rotazioni e rototraslazioni. Rotazioni attorno ad un asse fisso: momento angolare e momento d'inerzia, assi principali d'inerzia, energia cinetica, lavoro. Il equazione cardinale. Teorema di Huygens-Steiner. Impulso angolare. Leggi di conservazione. Equilibrio dei corpi rigidi.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, esercitazioni

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

"Elementi di Fisica: Meccanica e Termodinamica" - P.Mazzoldi, M.Nigro, C.Voci; "Fondamenti di Fisica" - D. Halliday, R. Resnik, J. Walker

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Geometria e Algebra

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
MAT/03	6	X			X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:**

Sede	Fuorigrotta				San Giovanni a Teduccio	
Classi	A-Dao	Dap-Ier	Ies-Pis	Pit-Z	A-Ier	Ies-Z
Docenti						

**OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)**

Lo studente deve conoscere le definizioni e gli enunciati esposti nel corso delle lezioni e deve essere in grado di articolare le dimostrazioni dei principali enunciati sia per il loro intrinseco valore formativo, sia per essere in grado di applicare gli strumenti teorici acquisiti. Lo studente inoltre deve essere in grado di applicare i concetti ed i risultati acquisiti in due modi: generalizzare le tecniche studiate per ottenere risultati leggermente più avanzati e risolvere i problemi e gli esercizi che gli saranno proposti nelle prove di verifica scritte ed orali.

**PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)**

Strutture geometriche ed algebriche. Spazi vettoriali. Relazioni d'equivalenza e vettori liberi. Spazi vettoriali numerici e prodotto scalare standard. Dipendenza lineare, generatori, basi e dimensione. Sottospazi. Teorema di Grassmann. Matrici. Lo spazio delle matrici su un campo. Matrice trasposta. Matrici quadrate di vari tipi: triangolari, diagonali, simmetriche. Rango di una matrice. Prodotto righe per colonne. Il determinante di una matrice quadrata. Metodi di calcolo. Teoremi di Laplace, di Binet. Operazioni elementari sulle righe (o colonne) di una matrice. Metodi di triangolazione. Questioni di invertibilità. Sistemi di equazioni lineari. Compatibilità, sistemi equivalenti. Teoremi di Rouchè-Capelli e di Cramer. Calcolo delle soluzioni di un sistema compatibile. Sistemi parametrici. Applicazioni lineari. Nucleo e immagine. Monomorfismi, epimorfismi ed 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. Diagonalizzazione di un endomorfismo e di una matrice. Il Teorema Spettrale. Spazi vettoriali euclidei. Matrici ortogonali e basi ortonormali. Geometria del piano. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta. Fasci di rette. Cenni su questioni affini ed euclidee nel piano. Geometria dello spazio. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta e del piano. Fasci di piani. Cenni su questioni affini ed euclidee nello spazio: parallelismo, ortogonalità e incidenza tra rette, tra piani, e tra una retta ed un piano. Il problema della comune perpendicolare di due rette non parallele. Problemi metrici nello spazio.

**MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)**

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni

**MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)**

Elementi di Geometria e Algebra lineare - F.Orecchia - Ed. Liguori.  
Esercizi di Geometria I - F.Orecchia - Ed. Aracne.

**MODALITA' DI ESAME**

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni



## Disegno Tecnico Industriale

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/15	6	X			X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:**

Sede	Fuorigrotta				San Giovanni a Teduccio	
Classi	A-Dao	Dap-Ier	Ies-Pis	Pit-Z	A-Ier	Ies-Z
Docenti						

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche)

Interpretazione di disegni tecnici con valutazione di forma, funzione, lavorabilità, finitura superficiale e tolleranze dimensionali. Capacità di rappresentare organi di macchine e sistemi meccanici mediante disegni costruttivi di particolari e disegni d'assieme di montaggi semplici nel rispetto della normativa internazionale. 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 unificati sulla base delle condizioni di funzionamento.

### PROGRAMMA

Elementi di comunicazione tecnica. Standardizzazione e normazione. Metodi di proiezione. Sezioni: rappresentazione delle zone sezionate; disposizione delle sezioni. Cenni sui principali processi di lavorazione. Generalità sulla quotatura. 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. Rappresentazione di collegamenti fissi: chiodature e rivettature; saldature. Riconoscimento di caratteristiche geometriche. Introduzione alla tutela della proprietà intellettuale, studio di brevetti industriali, definizione delle caratteristiche di un brevetto (rivendicazioni e disegni illustrativi).

### MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali, esercitazioni guidate. Sviluppo e discussione in aula di disegni costruttivi, di difficoltà crescente, di componenti di macchine semplici e gruppi meccanici. Consultazione di banche dati brevettuali per lo studio di disegni brevettuali e delle rivendicazioni.

### MATERIALE DIDATTICO

Libri di testo, norme UNI, ISO, EN. Temi di esercitazione e *tutorial* disponibili sul sito docente (<https://www.docenti.unina.it/ANTONIO.LANZOTTI>), piattaforma [www.federica.eu](http://www.federica.eu) corso MOOC gratuito erogato in parallelo al corso in aula con materiale di consultazione e test di verifica a fine lezione.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Prova grafica personalizzata, valutazione e discussione degli elaborati grafici svolti durante le esercitazioni e prova orale.					

## ANALISI MATEMATICA II

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare	X								

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
MAT/05	9	X				X	X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Analisi Matematica I

Sede	Fuorigrotta				San Giovanni a Teduccio	
Classi	A-Dao	Dap-Ier	Ies-Pis	Pit-Z	A-Ier	Ies-Z
Docenti						

### OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali; fare acquisire abilità operativa consapevole.

### PROGRAMMA

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.

### MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni.

### MATERIALE DIDATTICO

Si veda il sito del docente su [www.webdocenti.unina.it](http://www.webdocenti.unina.it)

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono:	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro:						

## Fisica Generale II

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
FIS/01	6	X				X	X	

### Insegnamenti propedeutici previsti: Fisica Generale I

Sede	Fuorigrotta				San Giovanni a Teduccio	
Classi	A-Dao	Dap-Ier	Ies-Pis	Pit-Z	A-Ier	Ies-Z
Docenti						

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

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.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

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.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, esercitazioni singole e di gruppo

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Fisica Vol. 2, Elettromagnetismo e onde, di [Massimo Nigro](#), [Paolo Mazzoldi](#), [Cesare Voci](#)  
 Fisica 2, di [David Halliday](#), [Robert Resnick](#), [Kenneth S. Krane](#)

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	x
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Elementi di Informatica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-INF/05	6	X				X	X	

### Insegnamenti propedeutici previsti:

Sede	Fuorigrotta				San Giovanni a Teduccio	
Classi	A-Dao	Dap-Ier	Ies-Pis	Pit-Z	A-Ier	Ies-Z
Docenti						

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

*Conoscenza dei fondamenti teorici dell'informatica, dell'architettura dei calcolatori e dei linguaggi di programmazione ad alto livello. Conoscenze dei metodi e delle tecniche per lo sviluppo di programmi per la risoluzione di problemi di limitata complessità. Capacità di progettare e codificare algoritmi in linguaggio C/C++, secondo le tecniche di programmazione strutturata e modulare.*

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

#### Fondamenti teorici

La rappresentazione dell'informazione. L'architettura dei sistemi di elaborazione: il modello di Von Neumann, principio di funzionamento del processore, le memorie, l'Input/Output. Il concetto di elaborazione e di algoritmo, macchine di Turing. Il ciclo di vita di un programma ed il processo di traduzione. Introduzione ai sistemi operativi.

#### Fondamenti di programmazione

Tipi di dato semplici e tipi di dato strutturati. Istruzioni elementari. La programmazione strutturata e strutture di controllo. Algoritmi su sequenze e array. L'input/output. I sottoprogrammi e le librerie standard. Linguaggio di programmazione: C/C++. Esercitazioni: impiego di un ambiente integrato di sviluppo dei programmi con esempi di algoritmi fondamentali e di tipo numerico.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

L'insegnamento comprende lezioni frontali ed esercitazioni sullo sviluppo di programmi in linguaggio C/C++. Le esercitazioni vengono svolte in aula con l'utilizzo di un ambiente di sviluppo integrato (IDE).

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

- A. Chianese, V. Moscato, A. Picariello: *Alla scoperta dei fondamenti dell'informatica. Un viaggio nel mondo dei bit*– Liguori Editore, 2008.  
 - E. Burattini, A. Chianese, V. Moscato, A. Picariello, C. Sansone: *Che C serve? Per iniziare a programmare*– Maggioli Editore, II edizione, settembre 2016.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Chimica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
CHIM/07	6	X				X	X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Conoscenze di base previste dai programmi delle materie scientifiche nella scuola secondaria superiore.

Sede	Fuorigrotta				San Giovanni a Teduccio	
Classi	A-Dao	Dap-Ier	Ies-Pis	Pit-Z	A-Ier	Ies-Z
Docenti						

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

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.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

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: covalente, covalente-polare, ionico, metallico. Idrocarburi. Stato gassoso. Forze intermolecolari. Stati condensati e trasformazioni di fase. Funzioni di stato ed i principi della termodinamica. Entropia ed irreversibilità: interpretazione statistica. Equilibri fisici. Diagrammi di stato ad un componente. Soluzioni e loro proprietà. 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.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali, lezioni multimediali, esercitazioni numeriche.

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Libri di testo di Chimica Generale, presentazioni multimediali delle lezioni.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Fisica Matematica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
MAT/07	9		X		X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Analisi Matematica I e Geometria e Algebra

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-I	J-Z	A-Z
Docenti	Monica De Angelis	Maurizio Gentile	

**OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)**

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.

**PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)**

Cenni di algebra vettoriale e tensoriale. Campi di vettori equivalenti e proprietà dei momenti. Geometria delle masse. Cinematica dei sistemi rigidi. Asse di moto e teorema di Mozzi. Moti rigidi piani con applicazioni. Cinematica relativa. Vincoli. Grado di libertà e coordinate lagrangiane. Spostamenti (finiti, elementari, possibili e virtuali). Grado di labilità. Analisi cinematica di vincoli. Il modello di Newton e cenni alla meccanica del punto. Lavoro. Potenziale ed energia. Reazioni vincolari. Leggi dell'attrito. Principio delle reazioni vincolari. Meccanica dei sistemi: Equazioni Cardinali e teoremi connessi. Applicazioni al corpo rigido. Introduzione alle equazioni di Lagrange. 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. Principio dei lavori virtuali e sue applicazioni. Rappresentazione Euleriana e Lagrangiana del moto. Elementi di Meccanica dei sistemi continui.

**MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)**

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.

**MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)**

-Levi Civita , Amaldi U - Lezioni Di Meccanica Razionale vol I, vol II ,Complementi alle Lezioni (2013) Ed Compo Mat.  
 -D'Acunto, Massarotti, "Meccanica razionale per l'ingegneria", Maggioli Ed. (2016).  
 -Biscari, Ruggeri, Saccomandi, Vianello, "Meccanica razionale per l'ingegneria", Springer (2016).  
 -Appunti del corso. Materiale didattico reperibile sul sito web-docenti

**MODALITA' DI ESAME**

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	x	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	x	A risposta libera	x	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Elettrotecnica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica		Navale		
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/31	9		X		X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Fisica Generale II

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-I	J-Z	A-Z
Docenti			

**OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)**

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.

**PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)**

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. Dispersioni 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

**MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)**

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni ed esercitazioni in aula

**MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)**

Appunti ed ulteriore materiale didattico disponibili sul sito web [www.elettrotecnica.unina.it](http://www.elettrotecnica.unina.it)

S. FALCO- L. VEROLINO – Elementi di Elettrotecnica –Liguori, 2003

**MODALITA' DI ESAME**

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Scienza delle Costruzioni

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ICAR/08	9		X			X	X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Analisi Matematica II, Fisica Matematica

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

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.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

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.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, seminari applicativi

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Slides del corso e appunti dalle lezioni  
 F. Marotti de Sciarra, E. Russo, M. Salerno, Esercizi di analisi strutturale, Liguori Editore, 2014.  
 F. Marotti de Sciarra, Fondamenti di Statica delle Strutture, Liguori Editore, Napoli, 2010.  
 F. Marotti de Sciarra, Equilibrio elastico delle strutture, Liguori Editore, Napoli, 2010.  
 F. Marotti de Sciarra, La Teoria della Trave, Liguori Editore, Napoli, 2009.  
 L. Rosati – Scienza delle Costruzioni – <http://www.federica.eu/mooc>

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni



## Fisica Tecnica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/10 - ING-IND/11	12		X			X	X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Analisi Matematica I, Fisica Generale I

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-I	J-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI

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 termogravimetrici. 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.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Equazioni di conservazione della massa, della quantità di moto, dell'energia e dell'entropia in forma integrale. Equazioni di Gibbs; sistemi chiusi: lavoro di variazione di volume; piani termodinamici  $p$  e  $T$ ; 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. Componenti di sistemi termodinamici: turbine, pompe, compressori, scambiatori di calore, valvole di laminazione. Impianti motori: impianto a vapore: ciclo endoreversibile, ciclo reale, ottimizzazione (risurriscaldamento, rigenerazione); impianto a gas, ciclo endoreversibile. Impianti operatori: frigoriferi e pompe di calore, ciclo standard, ottimizzazione (sottoraffreddamento, surriscaldamento, scambiatore di calore interno), fluidi frigoriferi. Aria umida: proprietà termodinamiche; diagramma psicrometrico; trasformazioni elementari. Trasmissione del calore: Conduzione: equazione differenziale e condizioni ai limiti; regime stazionario monodimensionale per geometria lastra piana, cilindrica e sferica. Irraggiamento: leggi del corpo nero, corpo grigio, fattore di vista, scambio termico tra superfici grigie, cavità. Convezione: flusso laminare e turbolento, convezione forzata e naturale, numeri di Nusselt, Reynolds, Prandtl, Grashof. Correlazioni tra parametri adimensionali.

### MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni ed esercitazioni numeriche

### MATERIALE DIDATTICO

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 dai docenti.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
<b>Altro:</b> Per gli studenti frequentanti sono previste due prove intercorso, il cui superamento esonera dalla prova scritta.						

## Tecnologia Meccanica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/16	12		X			X	X	

### Insegnamenti propedeutici previsti:

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

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. 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.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

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. Meccanismi di rinforzo. Trattamenti termici. Leghe leggere: tempra di solubilizzazione e precipitazione. Acciai: tempra martensitica e rinvenimento. 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. Tecnologia Meccanica - Fonderia: fusione e solidificazione, forme transitorie e cenni sulle forme permanenti. 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. 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.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni teoriche frontali integrate da esercitazioni numeriche

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Libri di testo ed appunti delle lezioni

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Meccanica Applicata alle Macchine

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/13	12			X	X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Analisi Matematica II, Fisica Matematica, Disegno tecnico industriale

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

L'obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze fondamentali della meccanica dei meccanismi e delle macchine con riferimento quindi sia agli aspetti cinematici della trasmissione del moto, sia ai fenomeni dinamici derivanti dal funzionamento delle macchine e dei gruppi di macchine.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

**MECCANISMI:** Coppie cinematiche, catene cinematiche, meccanismi, sistemi articolati. Studio cinematico di meccanismi con analisi e sintesi: quadrilateri articolati, manovellismi, meccanismi a camme piane. Analisi statica: metodi grafici e principio dei lavori virtuali. Analisi dinamica.

**DINAMICA DELLE MACCHINE:** Sistemi rigidi equivalenti. Coppia, potenza e caratteristica meccanica di una macchina. Funzionamento in condizioni di regime. Utilizzazione del teorema dell'energia cinetica nello studio delle macchine. Equazione del moto di una macchina. Rendimento meccanico. Dinamica dei rotori rigidi: squilibrio statico e squilibrio dinamico, equilibratura e norme relative, macchina bilanciatrice, effetti giroscopici. Bilanciamento dei motori alternativi pluricilindrici.

**VIBRAZIONI MECCANICHE:** vibrazioni libere e forzate per sistemi a un grado di libertà, conservativi e dissipativi; Vibrazioni libere e forzate per sistemi a due gradi di libertà conservativi. Isolamento dalle vibrazioni. Velocità critiche flessionali e torsionali.

**TRASMISSIONE DELLA POTENZA MECCANICA:** Giunti, ruote di frizione, ruote dentate, rotismi, trasmissioni con organi flessibili.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, esercitazioni numeriche, esperienze in laboratorio

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Dispense delle lezioni sono disponibili presso il sito web del docente. Testi di Meccanica applicata alle macchine consigliati: CALLEGARI M., FANGHELLA P., PELLICANO F.. Meccanica Applicata alle Macchine. CittàStudiEdizioni, 2013, ISBN 9788825173819. GUIDO A.R., DELLA PIETRA L., Lezioni di Meccanica delle Macchine, CUEN, 2 voll. (1° vol. ed. 1991 ristampa 1999, 2° vol. ed. 1994). DELLA PIETRA. Lezioni di Meccanica delle Macchine, EdiSES, 2 voll.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	Solo scritta	Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	A risposta libera	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)				

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Macchine

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/08 ING-IND/09	12			X	X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Fisica Tecnica

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

L'allievo acquisisce competenze relative agli impianti motori primi termici, con particolare riferimento ai metodi per aumentarne il rendimento, in relazione ai limiti tecnologici dei componenti e alle finalità di impiego dell'impianto. Si descrivono, a tal fine, le modalità di scambio di lavoro nelle macchine dinamiche, evidenziandone i limiti operativi e le tecniche di regolazione. Si forniscono, inoltre, cenni sull'impatto ambientale derivante dagli impianti motori termici. L'allievo apprende, infine, i principi operativi e le tecniche di regolazione dei motori a combustione interna, degli impianti idroelettrici e delle macchine operatrici. Al completamento del corso, lo studente è in grado di applicare i principi fondamentali e le equazioni alla base del funzionamento delle macchine per le applicazioni ingegneristiche richieste.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

- Fonti di energia. Classificazione delle macchine a fluido. Richiami di termodinamica: 1° e 2° principio della termodinamica; temperature medie di adduzione e sottrazione di calore. Definizione di ciclo ideale, limite e reale. Analisi energetica.
- Impianti motori primi termici: Catena dei rendimenti, rendimento globale e consumo specifico di calore e di combustibile.
- Rendimenti interni delle macchine. Rendimenti adiabatici e politropici. Recupero e contro-recupero.
- Impianti a vapore e con Turbina a gas. Metodi per incrementarne il rendimento. I componenti degli impianti a vapore e delle turbine a gas: condensatore, generatore di vapore, rigeneratore, degasatore. Camere di combustione di turbine a gas.
- Impianti combinati gas-vapore e cogenerazione: caldaie a recupero e più livelli di pressione. Cenni di analisi energetica. Selezione impianto di cogenerazione e indici di prestazione.
- Modalità di scambio di lavoro nelle macchine dinamiche: equazione di Eulero. Turbine a vapore: macchine ad azione e reazione, triangoli di velocità, successione degli stadi, regolazione, limiti di potenza.
- Motori a combustione interna ad accensione comandata e per compressione: combustione, regolazione, sovralimentazione.
- Impianti idroelettrici e Turbine Idrauliche: Pelton, Francis e Kaplan. Impianti di accumulazione e pompaggio.
- Macchine operatrici: pompe volumetriche e dinamiche. La cavitazione. Scelta della pompa. Compressori dinamici e volumetrici.
- Esercitazioni a carattere numerico su tutti gli argomenti sopra descritti.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali. Esercitazioni con ausilio di programmi didattici

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Appunti e slides distribuite dal docente;  
Renato della Volpe MACCHINE Liguori Editore-Napoli  
Renato della Volpe ESERCIZI DI MACCHINE Liguori Editore-Napoli

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova (matricole A-L)	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	X
Altro (matricole M-Z)	La prova orale include la discussione di <b>Esercizi numerici</b> assegnati dal Docente e svolti autonomamente dallo studente					

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Fluidodinamica

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
<b>ING-IND/06</b>	6			X	X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Analisi Matematica II, Fisica Generale, Fisica Matematica.

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

**OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)**

Acquisizione dei fondamenti della Fluidodinamica. Educazione all'impiego di metodi elementari per il calcolo di flussi di moti unidimensionali in regime incompressibile e compressibile. Alla fine del corso tali metodi saranno applicati a problemi ingegneristici di interesse per l'ingegnere meccanico.

**PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)**

Richiami storici. Fluidostatica, pressione e spinte su superfici, misura della pressione. Le equazioni del bilancio della fluidodinamica e il tensore degli sforzi in un fluido. Numeri caratteristici adimensionali in fluidodinamica e teoria della similitudine. Introduzione allo strato limite in regime incompressibile. Moto Laminare e moto Turbolento, Numero di Reynolds. Moto incompressibile in condotti: Spinte, perdite di carico distribuite e concentrate. Calcolo di condotte semplici e reti di condotte in pressione. Moti non viscosi: il teorema di Bernoulli e sue applicazioni (tubo di Venturi, tubo di Pitot). Velocità del suono, Moti stazionari isentropici e adiabatici. Onde d'urto normali ed oblique. Espansione di Prandtl-Meyer. Moto compressibile, adiabatico ed isoentropico in un condotto ad area variabile. Funzionamento degli ugelli convergenti-divergenti. Applicazioni pratiche degli ugelli. Portanza e resistenza di un corpo in una corrente fluida. Concetto di separazione. Stallo di un profilo alare.

**MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)**

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali e Esercitazioni

**MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)**

Appunti e slides distribuite dal docente

**MODALITA' DI ESAME**

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	Solo scritta	Solo orale	X
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	A risposta libera	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)				

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Materiali

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/22	6			X	X		X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Chimica

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

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. Talune di queste 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.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

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 per uso strutturale e/o termomeccanico. Il processo di sinterizzazione. Materiali ceramici convenzionali. Refrattari. Vetri. Vetrocereamiche. 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 termindurenti. 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 di alcuni FRP e MCM.

### MODALITÀ DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni, Esercitazioni

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Materiale didattico: Slides delle lezioni ed appunti reperibili sul sito docente: [www.docenti.unina.it/bruno.degennaro](http://www.docenti.unina.it/bruno.degennaro) ; libri di testo di scienza e tecnologia dei Materiali (Autori: William F. Smith e Javad Hashemi; Titolo: Scienza e Tecnologia dei Materiali; Editore: McGraw Hill)

### MODALITÀ DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)						

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Impianti Meccanici

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/17	9			X		X	X	

### Insegnamenti propedeutici previsti: Macchine

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo del Corso è quello di fornire allo studente le conoscenze inerenti i sistemi di produzione manifatturiera nel loro complesso, considerando quindi sia l'impiantistica industriale dedicata alla realizzazione del prodotto che l'impiantistica di servizio. Lo studente acquisirà quindi competenze e capacità di analisi che gli permetteranno di comprendere il funzionamento degli impianti sia dal punto di vista tecnico che da quello economico-finanziario, apprendendo metodi di analisi e tecniche a supporto della progettazione ottima degli stessi.

### PROGRAMMA

#### ANALISI TECNICO-ECONOMICA

Classificazione dei costi industriali: costi per competenza, per destinazione, costi diretti ed indiretti, costi fissi e variabili. Ammortamento economico, fiscale e finanziario. Attualizzazione del valore. Break even analysis. Utile e margine di contribuzione. Valutazione della redditività degli investimenti: Net Present Value, Pay Back Period, Internal Rate of Return.

#### INTRODUZIONE AGLI IMPIANTI INDUSTRIALI

Lo studio di fattibilità di un impianto industriale. I parametri caratteristici dei sistemi produttivi: legame tra produttività, livello di scorta e tempo di attraversamento. Il concetto di utilizzo di una risorsa produttiva. I detrattori del tempo di produzione: fermate per guasto e per setup, microfermate e rallentamenti, le rese. Il concetto di collo di bottiglia e di massima produttività di un flusso. La classificazione dei sistemi produttivi in funzione del prodotto e del mercato. Campi di adozione della produzione a flusso, Just-In-Time, a ordine e su commessa singola.

#### LA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI

Il layout industriale. Determinazione della configurazione del sistema produttivo sulla base dei flussi produttivi: layout a posto fisso, per reparti, a flusso (per linee), group technology. Calcolo del numero di macchine nella produzione per linea e per reparti. Il bilanciamento delle linee di assemblaggio manuali. I sistemi di movimentazione dei materiali. Le tecniche di gestione dei materiali: determinazione dei lotti di produzione e di acquisto e della scorta di sicurezza.

#### LA TEORIA DELL'AFFIDABILITÀ E LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI

Introduzione alla statistica ed al calcolo probabilistico: variabili casuali discrete e continue. Probabilità totali e composte. Distribuzione binomiale, di Poisson, normale, esponenziale. Affidabilità di un componente non riparabile. Il tasso di guasto. Affidabilità di un sistema. Sistema serie, parallelo, parallelo a ridondanza parziale, parallelo a funzionamento sequenziale. Manutenibilità di un componente riparabile. Disponibilità del componente. Le politiche di manutenzione.

#### I SERVIZI GENERALI DI IMPIANTO

Criteri di dimensionamento dei servizi generali di impianto. Centralizzazione e frazionamento della generazione del servizio. Economie di scala e continuità di erogazione. Dimensionamento ottimo della centrale di erogazione e del serbatoio di accumulo.

#### IL PIPING

Componentistica generale per la realizzazione di reti per il trasporto di fluidi. Applicazione della legge di bilancio energetico per il dimensionamento della rete. Tecniche di dimensionamento delle reti a pettine e ad anello. Tecniche di dimensionamento per fluidi comprimibili.

#### IL SERVIZIO ACQUE INDUSTRIALI

Fonti di approvvigionamento dell'acqua. Scelta e configurazione del serbatoio di accumulo. La regolarizzazione della pressione: serbatoio a membrana, autoclave, gruppi a controllo di flusso.

#### IL SERVIZIO VAPORE PER USO TECNOLOGICO

Schema di impianto e diagramma termodinamico. Configurazione dell'impianto: il gruppo principale di riduzione della pressione, la regolazione dell'utenza, gli scaricatori di condensa, il pozzo caldo, il degasatore. Dimensionamento della rete di

trasporto vapore. Gli impianti a due pressioni. Gli impianti con recupero del vapore di flash.  
**IL SERVIZIO ARIA COMPRESSA**  
 Configurazione dell'impianto. Il ciclo dell'aria compressa ed il suo rendimento. La componentistica di impianto. Il costo dell'aria compressa. La manutenzione dei filtri di aspirazione. Il dimensionamento della rete di trasporto dell'aria compressa.  
**GLI IMPIANTI AD ACQUA CALDA**  
 Impianti a circolazione naturale e forzata. Il problema del posizionamento della pompa e del vaso di espansione. Il dimensionamento del vaso di espansione pressurizzato. La regolazione delle utenze. Gli impianti ad acqua "surriscaldata".

**MODALITA' DIDATTICHE**

Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche

**MATERIALE DIDATTICO**

Slides preparate dal docente e rese disponibili tramite la pagina web istituzionale del docente stesso. Libri di testo consigliati dal docente per gli specifici argomenti, riportati nella slide finale di ogni argomento trattato.

**MODALITA' DI ESAME**

<b>L'esame si articola in prova</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	------------------------	-------------------------------------	---------------------	--------------------------	-------------------	--------------------------

<b>In caso di prova scritta i quesiti sono (*)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	<p>l'esame si compone della sola prova scritta. Essa ha durata di 3 ore ed è suddivisa in tre parti, pesate in parti uguali (laddove non diversamente indicato) per il conseguimento del voto finale.</p> <p>La prima parte riguarda lo svolgimento di uno o più esercizi numerici di dimensionamento di impianti. Al candidato è richiesto di svolgere l'esercizio applicando le metodologie studiate in classe, motivando le scelte progettuali ed i ragionamenti adottati, producendo quindi il risultato finale. I criteri di valutazione sono: il rigore metodologico adottato, la coerenza dei ragionamenti effettuati con la buona pratica ingegneristica, la precisione del risultato ottenuto.</p> <p>La seconda e la terza parte consistono nello svolgimento di temi di teoria riguardanti gli argomenti trattati in classe, da sviluppare in modo coerente con la traccia fornita dal docente. I criteri di valutazione sono: la capacità del candidato di coprire l'argomento nella sua interezza, la capacità di sviluppare approfondimenti mirati in modo commisurato al tempo a disposizione, la chiarezza espositiva, la capacità di utilizzare grafici, diagrammi e formule matematiche a supporto della trattazione dell'argomento.</p>					



## Costruzione di Macchine

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/14	9			X		X	X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Scienza delle Costruzioni

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

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 delle grandezze calcolate.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

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 - 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 - Sovratensioni nelle zone di raccordo geometriche e di carico – 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 - 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 - Effetto dello sforzo medio e diagramma di Haigh-Soderberg - Effetto dimensionale - Effetto della finitura superficiale e dei trattamenti termici e meccanici - Leggi di propagazione a fatica dei difetti - Dimensionamento e scelta dei principali elementi costruttivi delle macchine – Caratteristiche e verifiche di giunzioni.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Lezioni frontali ed esercitazioni

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

Shigley "Progetto e costruzione di macchine", III ed. McGraw-Hill; R.C. Juvinall "Fondamenti di costruzione di macchine" ed. Città Studi; Feodosov "Resistenza dei materiali"; Dispense fornite dal docente

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Nr. 2 prove in itinere oppure prova pratica in forma scritta con successiva prova orale					

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Disegno Assistito dal Calcolatore

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica		Navale		
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/15	6			X		X	X	

**Insegnamenti propedeutici previsti:** Informatica, Disegno Tecnico Industriale

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Saper utilizzare sistemi CAD per ottenere modelli geometrici di parti o di semplici prodotti assemblati. Comprendere le relazioni tra la fase della modellazione geometrica e le altre fasi del processo di progettazione e produzione di un prodotto. Saper eseguire i disegni 2D nel rispetto degli standard ISO a partire dal modello CAD. Saper interpretare ed applicare le tolleranze dimensionali e geometriche.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Evoluzione dei sistemi CAD con riferimento a sistemi commerciali di diffuso impiego. Ruolo del CAD nella documentazione tecnica: marketing, manuali d'uso, assistenza ai clienti e manutenzione.  
 Modellazione geometrica *Wireframe*, B-Rep, CSG, *Feature-based*. Modelli CAD parametrici. Formulazione parametrica di curve e superfici nello spazio tridimensionale. Curve cubiche parametriche. Polinomi di Bernstein e curve di Bézier. Curve B-Spline. Curve *NURBS (Non Uniform Rational B-Spline)*. Curve *Spline*. Rappresentazione assistita dal calcolatore di geometrie nominali.  
 Introduzione all'analisi e sintesi delle tolleranze. Analisi funzionale di una macchina semplice ed identificazione delle catene di tolleranza. Tolleranze geometriche: riferimenti o *datum*, tipi di tolleranze geometriche e loro rappresentazione mediante sistemi CAD. Importazione ed esportazione di *file* tra sistemi CAx.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Il corso si fonda sull'equilibrio tra didattica frontale in aula ed esercitazioni di laboratorio al calcolatore.

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

-- Mortenson M.E., "Modelli geometrici in Computer Graphics", McGraw-Hill Companies 1989. -- Chirone E., Tornincasa S., "Disegno Tecnico Industriale", Volume 2, Ed. Il Capitello, 2008. -- Norme UNI, ISO, EN. -- Temi di esercitazione e tutorial disponibili sul sito docente.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Esercizio di laboratorio CAD					

## Applicazioni Informatiche per l'Ingegneria Industriale

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-INF/05	6			X		X	X	

### Insegnamenti propedeutici previsti:

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

### OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)

Conoscenza delle nozioni di base relative all'ambiente MATLAB ed all'ambiente Simulink. Conoscenza delle operazioni matriciali e della grafica 2D e 3D in MATLAB. Capacità di sviluppare programmi in MATLAB per la risoluzione di problemi numerici inerenti l'ingegneria industriale. Capacità di interfacciare MATLAB e Simulink con hardware stand-alone a basso costo, capacità di sviluppare e di eseguire, tramite MATLAB e Simulink, algoritmi su dispositivi hardware stand-alone.

### PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)

Introduzione all'ambiente MATLAB.  
 Operazioni matriciali in MATLAB Operazioni su polinomi in MATLAB.  
 Grafica 2D e 3D in MATLAB. Analisi numerica in MATLAB.  
 Risoluzione di Sistemi di Equazioni Lineari in MATLAB  
 Programmazione Strutturata in MATLAB. Script e Function in MATLAB  
 L'ambiente Simulink.  
 Interfacciamento di MATLAB e Simulink con hardware stand-alone a basso costo (ad es. Arduino): lettura di sensori e scrittura su attuatori, sviluppo ed esecuzione di algoritmi per hardware stand-alone.

### MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

L'insegnamento comprende lezioni frontali ed esercitazioni sullo sviluppo di programmi in linguaggio C++. Le esercitazioni vengono svolte in aula e/o in laboratorio anche attraverso piattaforme per laboratori didattici virtuali.

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

- Slide del corso, esempi di programmi MATLAB.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	X	Solo orale	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Prova al calcolatore					

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## Laboratorio di Misure

Corso	Aerospaziale		Gestionale		Meccanica			Navale	
	Triennale	Magistrale	Triennale	Magistrale	Triennale	M Energia	M Produzione	Triennale	Magistrale
Barrare					X				

SSD	CFU	Anno di corso (I, II o III)			Semestre (I o II)		Lingua	
		I	II	III	I	II	Italiano	Inglese
ING-IND/12	6			X		X	X	

**Insegnamenti propedeutici previsti: Analisi Matematica I, Elettrotecnica**

Sede	Fuorigrotta		San Giovanni a Teduccio
Classi	A-L	M-Z	A-Z
Docenti			

**OBIETTIVI FORMATIVI (teoriche e pratiche) (min 3, max 5 righe, Times New Roman 10)**

L'allievo deve avere competenza con i concetti di base della metrologia per la corretta espressione del risultato delle misurazioni sia dirette sia indirette. Deve altresì essere capace di definire i modelli di misura, distinguendo le possibili sorgenti di incertezza e le loro interazioni con il misurando. Sarà così possibile per l'allievo implementare la corretta procedura di misura per la grandezza di interesse, inclusa la selezione dei sensori e strumenti necessari, evidenziando la padronanza degli aspetti metodologico-operativi di base delle Misure.

**PROGRAMMA (in italiano, min 8, max 12 righe, Times New Roman 10)**

Caratteristiche degli strumenti di misura. Incertezze di categoria A e di categoria B. Interpretazione delle specifiche dal manuale di uno strumento di misura. Valutazione dell'incertezza globale. L'incertezza estesa. Espressione dell'incertezza in valore assoluto e relativo. Le cifre significative. Propagazione delle incertezze nelle misure indirette: Approccio probabilistico e deterministico. Compatibilità delle misure. Il Sistema Internazionale: unità fondamentali e supplementari. I Campioni di riferimento nazionali. Normalizzazione internazionale e nazionale. Architettura e principio di funzionamento dei principali strumenti di misura nel dominio del tempo e dell'ampiezza: contatore numerico per le misurazioni di periodo e frequenza e multimetro numerico per le misurazioni di tensione, corrente e resistenza. Generalità sui sensori. Sensori per la misurazione di temperatura, deformazione, forza, pressione. Sensori basati su materiali dielettrici per la misurazione di temperatura e umidità relativa. Sensori basati su materiali magnetici. Esercitazioni: esercizi numerici per la valutazione dell'incertezza nelle misurazioni dirette ed indirette; Misura di temperatura mediante sensori metallici PT100, taratura di sensori di temperatura NTC a semiconduttori; elaborazione delle misure di accelerazione e velocità angolare acquisite mediante sensori MEMS.

**MODALITA' DIDATTICHE (min 1, max 4 righe, Times New Roman 10)**

(specificare eventuali modalità (sviluppo progetti, presentazioni, lavori di gruppo, uso software specifici) in aggiunta alla didattica tradizionale)

Il corso si fonda sul giusto equilibrio tra didattica frontale in aula ed esercitazioni di laboratorio per la verifica dell'apprendimento dei contenuti teorici

**MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)**

4. Ernest O. Doebelin Strumenti e metodi di misura, McGraw-Hill Education, 2008.
5. G. Zingales, Misure elettriche. Metodi e strumenti, Utet Università, 1992.
6. JCGM 100:2008 Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, 2010
7. Supplementary notes dictated or made available by the teacher.

**MODALITA' DI ESAME**

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova a calcolatore ...)	Esercizio di laboratorio					