UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

GUIDA DELLO STUDENTE A.A. 2023-2024

INGEGNERIA CIVILE

CLASSE L-7

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Regolamento proposto in vigore a partire dall'a.a. 2023-2024

LEGENDA
Tipologia di Attività Formativa (TAF):
A = Base (Mat-Inf-Stat e Fis-Chim)
B = Caratterizzanti (Ing. Civile, Ing. Ambientale e Sicurezza e Prot.)
C = Affini o integrativi
D = Attività a scelta
E = Prova finale e conoscenze linguistiche
F = Ulteriori attività formative

PIANO DEGLI STUDI A.A. 2023 - 2024

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Ambito TAF	Tipologia (*)	Propedeuticità
I anno						
Analisi matematica I		9	MAT/05	Mat-Inf-Stat	1	
Geometria e algebra		6	MAT/03	Mat-Inf-Stat	1	
Fisica generale		9	FIS/01	Fis-Chim	1	
Seminari: la figura professionale dell'ingegnere civile		3		Ulteriori attività formative	6	
Analisi matematica II		9	MAT/05	Mat-Inf-Stat	1	Analisi matematica I

Chimica		6	CHIM/07	Fis-Chim	1	
Laboratorio di Disegno		6	ICAR/17	Affini o integrative	4	
Lingua inglese		3		Prova finale e conoscenze linguistiche	5	

I anno: a scelta libera 0 CFU – totale CFU 51

Insegnamento o attività formativa	**Modulo (ove presente)**	**CFU**	**SSD**	**Ambito**	**Tipologia (*)**	**Propedeuticità**
II anno						
Idraulica		9	ICAR/01	Ing. Ambientale	2	
Meccanica Razionale		6	MAT/07	Mat-Inf-Stat	1	Analisi matematica I Geometria e algebra
Fisica Tecnica		6	ING-IND/10	Affini o integrative	4	Analisi matematica I Fisica generale
Probabilità e Statistica		6	SECS-S/02	Affini o integrative	4	Analisi matematica I
Laboratorio di calcolo		3		Ulteriori attività formative	6	Analisi matematica I
Geologia Applicata / Topografia		6	GEO/05 ICAR/06	Ing. Ambientale	2	
Scienza delle costruzioni		12	ICAR/08	Ing. Civile	2	Analisi matematica II Meccanica razionale
Fondamenti di Ingegneria dei Trasporti		9	ICAR/05	Ing. Civile	2	Analisi Matematica II Fisica generale
A scelta libera dello studente		0-9		A scelta libera		

II anno: a scelta libera da 0 a 9 CFU – totale CFU da 57 a 66

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Ambito	Tipologia (*)	Propedeuticità
III anno						
Fondamenti di Geotecnica		12	ICAR/07	Sicurezza e Prot.	2	Analisi Matematica II Fisica generale
Tecnica delle costruzioni I		9	ICAR/09	Ing. Civile	2	Scienza delle costruzioni
Strade e BIM per infrastrutture		9	ICAR/04	Ing. Civile	2	
Costruzioni idrauliche		9	ICAR/02	Ing. Ambientale	2	Idraulica
Architettura tecnica delle opere civili		6	ICAR/10	Ing. Civile	2	
Tecnica delle costruzioni II		6	ICAR/09	Sicurezza e Prot.	2	Tecnica delle costr. I
A scelta libera dello studente		0-18		A scelta libera		
Prova Finale		3		Prova finale e conoscenze linguistiche	5	

III anno: a scelta libera da 9 a 18 CFU– totale CFU da 63 a 72.

N.B. Il limite massimo di CFU a scelta nell'arco dei tre anni è 18.

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

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	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)

1 art. 10,1,a Attività formative di base.

2 art. 10,1,b Attività formative caratterizzanti la classe - Ingegneria civile.

3 art. 10,5,a Attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo.

4 art. 10,5,b Attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti.

5 art. 10,5,c Attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio.

6 art. 10,5,d Attività formative, non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze.

7 art. 10,5,e Attività formative relative agli stages e ai tirocini sulla base di apposite convenzioni.

Attività a scelta libera dello studente consigliate dalla CCD e di automatica approvazione e relativi CFU

Attività formativa	**(SSD)**	**Sede**	**Mutua da**	**CFU**	**Anno**		**Semestre**
					II	**III**	
Elementi di informatica	(ING-INF/05)	FG	Ingegneria Gestionale	6	x		I
		SG					
Tecnologia dei materiali	(ING-IND/22)	FG	Ing. Civile	9	x	x	II
Topografia (*)	(ICAR/06)	FG	Ing. Civile	6	x	x	II
		SG					
Geologia applicata (*)	(GEO/05)	FG	Ing. Civile	6	x		II
		SG	Ing. Edile	6	x		II
Elettromagnetismo ed elementi di sensoristica	(FIS/01)	FG	Ingegneria Amb. e Terr.	9	x	x	II
		SG					
Ingegneria sanitaria ambientale	(ICAR/03)	FG	Ingegneria Amb. e Terr.	9		x	I
		SG					
Economia ed organizzazione	(ING-IND/35)	FG	Ingegneria Gestionale	9		x	II
		SG					
Fondamenti di Tecnica Urbanistica	(ICAR/20)	FG	Ing. Edile	9		x	II
		SG					
(*) se non già sostenuto							
CFU a scelta				min	0	9	
				max	9	18	

Sono di automatica approvazione i piani di studio in cui l'allievo sostiene gli insegnamenti a scelta libera indicati nella precedente tabella, **nel limite massimo di 18 CFU**.

Ciascuno degli insegnamenti di cui alla tabella A si intende automaticamente scelto dall'allievo nel momento in cui questi sostiene e supera l'esame.

Ove l'allievo volesse sostenere esami diversi da quelli indicati, deve sottoporre il proprio piano di studi individuale all'approvazione della commissione per le pratiche studenti istituita ad hoc dal Consiglio di Dipartimento del DICEA che deciderà sulla coerenza della proposta rispetto al progetto formativo.

Insegnamenti del manifesto

1) Analisi matematica I 2) Geometria e algebra 3) Fisica generale 4) Analisi matematica II 5) Chimica 6) Laboratorio di disegno 7) Fondamenti di ingegneria dei trasporti 8) Meccanica razionale 9) Fisica tecnica 10) Probabilità e statistica 11) Geologia applicata o topografia 12) Scienza delle costruzioni 13) Idraulica	14) Fondamenti di geotecnica 15) Tecnica delle costruzioni I 16) Strade e BIM per infrastrutture 17) Costruzioni idrauliche 18) Architettura e tecnica delle opere civili 19) Tecnica delle costruzioni II 20) Altre attività formative: insegnamenti a scelta. Restano escluse dal computo degli esami le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'art. 10 comma 5 lettere c), d) ed e) del RAD, ovvero le attività di tipo 5, 6 e 7.

ALLEGATO 2.1

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO IN

INGEGNERIA CIVILE

CLASSE L-7

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2023 - 2024

Schedine degli insegnamenti

Insegnamento: Analisi Matematica I	
CFU: 9	**SSD:** MAT05
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: I	
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**.**	
Contenuti: 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. Calcolo integrale per le funzioni generalmente continue. Successioni e serie numeriche, serie geometrica, serie armonica.	
Codice: 00102	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni	

Materiale didattico: Libri di testo						
Modalità d'esame:						
L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**	**X**	**Solo scritta**		**Solo orale**	
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**	**x**	**Esercizi numerici**	**x**
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)						

Insegnamento: Geometria e algebra	
CFU: 6	**SSD:** MAT/03
Ore di lezione: 38	**Ore di esercitazione:** 10
Anno di corso: I	

Obiettivi formativi: In questo insegnamento si dovranno acquisire gli strumenti di base dell'algebra lineare (matrici, determinanti, sistemi di equazioni) e della geometria elementare (vettori, rette e piani). 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 soprattutto geometrico, con gli strumenti classici dell'algebra lineare.

Contenuti: Spazi vettoriali su un campo. Spazi vettoriali numerici, prodotto scalare standard, vettori geometrici liberi e applicati . Dipendenza lineare, generatori, basi e dimensione. Sottospazi di uno spazio vettoriale

Matrici. Lo spazio vettoriale 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: definizione e principali proprietà. Metodi di calcolo. Teoremi di Laplace, di Binet e degli Orlati. 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. Metodi di calcolo delle soluzioni di un sistema compatibile. Sistemi parametrici. 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.

Geometria del piano. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta. Vettore direzionale. Fasci di rette. Cenni su questioni affini nel piano: parallelismo e incidenza tra rette. Cenni su questioni euclidee nel piano: angoli, ortogonalità e distanza. Cenni sulle coniche: ampliamento proiettivo, classificazione, polarità. Geometria dello spazio. Rappresentazione parametrica e cartesiana della retta e del piano. Vettore direzionale della retta e vettore normale del piano. Fasci di piani. Cenni su questioni affini nello spazio: parallelismo e incidenza tra rette, tra piani, e tra una retta ed un piano. Cenni su questioni euclidee nello spazio: ortogonalità e distanza tra rette e piani.

Codice:00224	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni

Materiale didattico: M. Brunetti. Esercizi di Algebra lineare e geometria. 3° edizione, Edises, Napoli 2014;
L. A. Lomonaco Geometria e Algebra. Vettori, equazioni e curve elementari. Aracne, Roma 2013.

Modalità d'esame:

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

Insegnamento: Fisica generale	
CFU: 9	**SSD:** FIS/01
Ore di lezione: 45	**Ore di esercitazione:** 27
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Introdurre i concetti fondamentali della Meccanica Classica e della Termodinamica, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Fornire una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi con particolare riguardo agli aspetti propedeutici della classe dell'Ingegneria Civile.	
Contenuti: Metodo scientifico. Concetto di misura. Definizione operativa delle grandezze fisiche. Il sistema di misura internazionale e l'analisi dimensionale. Cifre significative e gli errori di misura. I sistemi di riferimento. Grandezze scalari e grandezze vettoriali; operazioni sui vettori. Cinematica del punto materiale in una dimensione. Moto rettilineo uniforme ed uniformemente vario: semplici esercitazioni numeriche. Cinematica del punto in due e tre dimensioni. Moto dei proiettili: semplici applicazioni numeriche. Moto circolare uniforme ed uniformemente vario: semplici esercitazioni numeriche. Il principio di relatività: moti relativi. Cenni di cinematica del corpo rigido. La prima legge di Newton: il principio di inerzia. La seconda legge di Newton. La terza legge di Newton: il principio di azione e reazione. La forza peso; le reazioni vincolari: la reazione normale e la forza di attrito radente, il moto lungo un piano inclinato; forza di attrito viscoso; forza elastica. Legge di Hooke e misura statica delle forze attraverso il dinamometro. Applicazioni della seconda legge di Newton in semplici esercizi, per il calcolo di accelerazioni, masse o forze. Forze apparenti. Lavoro di una forza: semplici esercitazioni numeriche; il teorema dell'energia cinetica: semplici applicazioni numeriche; campi di forza conservativi ed energia potenziale; il teorema di conservazione dell'energia meccanica: semplici esercitazioni numeriche. Quantità di moto; impulso di una forza e teorema della quantità di moto; legge di conservazione della quantità di moto; urti e forze impulsive. Urti in una dimensione: urti elastici, anelastici e completamente anelastici con relativi esempi. Urto elastico obliquo contro una parete. L'oscillatore semplice, massa più molla, e moto oscillatorio armonico. il pendolo semplice. Momento meccanico di una forza e momento angolare. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali con semplici applicazioni numeriche; centro di massa: semplici esercitazioni numeriche; legge di conservazione del momento angolare. Elementi di cinematica, statica e dinamica del corpo rigido. Proprietà del baricentro del corpo rigido. Condizioni di equilibrio per il corpo rigido e applicazioni numeriche a casi pratici di sistemi piani elementari. Momento di inerzia e teorema degli assi paralleli e semplici esercitazioni numeriche. Moto di un pendolo composto. Moto di "puro rotolamento". Urti e corpi rigidi con semplici applicazioni numeriche. Pendolo balistico. La legge di gravitazione universale e le leggi di Keplero. Elementi di statica e dinamica dei fluidi perfetti. Equazioni fondamentali per la statica dei fluidi perfetti. Legge di Stevino e principio dei vasi comunicanti: semplici esercitazioni numeriche. Principio di Archimede e sue semplici applicazioni esercitative. Cenni sull'equilibrio dei natanti, come esempio per introdurre la qualità dell'equilibrio: stabile, instabile e indifferente. Fluido in moto stazionario: legge di Leonardo e di Bernoulle. Temperatura e calore. Calori specifici e caloria. Calorimetro delle mescolanze e principio zero della termodinamica. Il gas perfetto. Trasformazioni termodinamiche e lavoro: trasformazioni isovolumiche, isobariche, isotermiche e adiabatiche nel piano di Clapeyron con semplici esercitazioni numeriche. Mulinello di Joule e l'equivalente meccanico della caloria. Primo principio della termodinamica ed energia interna con sue applicazioni esercitative al caso di un gas perfetto. Relazione di Mayer ed esperimento di Joule e Thomas.	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	

Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni frontali, prova scritta in itinere

Materiale didattico: Appunti dalle lezioni di Fisica Generale I e dispensa manoscritta di esercizi, libro di testo: Gianni Vannini, gettys - fisica I, meccanica e termodinamica, Casa Editrice McGraw-Hill, Quinta Edizione.

Modalità d'esame: prova scritta in itinere; prova finale: scritta + colloquio

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

Insegnamento: Analisi Matematica II	
CFU: 9	**SSD:** MAT05
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.**.**	
Contenuti: 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. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili, equazioni differenziali lineari, risoluzione delle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.	
Codice: 00106	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica I	
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni	
Materiale didattico: Libri di testo	

Modalità d'esame:

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

Insegnamento: Chimica	
CFU: 6	**SSD:** CHIM/07
Ore di lezione: 34	**Ore di esercitazione:** 14
Anno di corso: I	

Obiettivi formativi:
Conoscenza della natura della materia e delle sue principali trasformazioni, fondamento di tecnologie e problematiche di tipo ingegneristico quali materiali, inquinamento, energia. Individuazione delle analogie tra le differenti fenomenologie e comune interpretazione termodinamica e meccanicistica

Contenuti:
Dalle leggi fondamentali della chimica all'ipotesi atomica. Massa atomica. La mole e la massa molare. Formule chimiche. L'equazione di reazione chimica bilanciata e calcoli stechiometrici. La struttura elettronica degli atomi. Orbitali atomici. Legami chimici. La polarità dei legami e molecole polari. Nomenclatura dei principali composti inorganici. Legge dei gas ideali. Le miscele gassose. La distribuzione di Maxwell- Bolzmann delle velocità molecolari. Gas reali. Interazioni intermolecolari. Stato liquido. Stato solido. Forze di coesione nei solidi. Tipi di solidi: covalente, molecolare, ionico, metallico. Solidi amorfi. Cenni di termodinamica chimica. Trasformazioni di fase di una sostanza pura: definizioni ed energetica. Il diagramma di fase di una sostanza pura. Le soluzioni e loro proprietà. La solubilità. Bilanci di materia nelle operazioni di mescolamento e diluizione delle soluzioni. Le reazioni chimiche. Termochimica. Leggi cinetiche e meccanismi di reazione. Teoria delle collisioni. Equilibri chimici. La legge di azione di massa. Acidi e basi. L'equilibrio in sistemi omogenei ed eterogenei. Il concetto di semireazione. Celle galvaniche. Potenziali elettrochimici. Principali composti organici

Codice: 26092	**Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni numeriche

Materiale didattico: presentazioni multimediali delle lezioni. Libri di testo:
D.W. Oxtoby, H. P. Gillis, A. Campion, CHIMICA MODERNA, IV Ed. Edises (Napoli);
I. Bertini, C. Luchinat; F. Mani, STECHIOMETRIA, V Ed. Ambrosiania (Milano)
M. Giomini, E. Balestrieri, M. Giustini, FONDAMENTI DI STECHIOMETRIA, Edises (Napoli)

Modalità d'esame: Prova scritta e colloquio orale

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**	X	**Solo scritta**		**Solo orale**	

In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)						

Insegnamento: Laboratorio di disegno	
CFU: 6	**SSD:** ICAR/17
Ore di lezione: 24	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: I	

Obiettivi formativi: L'insegnamento è una tappa fondamentale nel percorso formativo dell'ingegnere, ed è finalizzato alla comprensione, percettiva, geometrica e morfologica di manufatti e contesti naturali e antropizzati, al progetto delle opere civili, grazie alla possibilità di padroneggiare il linguaggio codificato ed i modelli grafico-descrittivi di uso corrente in ambito tecnico, nonché di approcciarsi consapevolmente alle varie tecniche, grafiche e infografiche.

Contenuti: La percezione e il disegno. Lo spazio e le sue proporzioni. Corrispondenza tra spazio reale e spazio rappresentato. Il disegno a mano libera. Il disegno dal vero. Il disegno tecnico codificato, Il disegno digitale. Il modello-base affine sotteso a tutte le rappresentazioni dello spazio. Origine ed evoluzione dei metodi di rappresentazione. Le distinte interpretazioni delle relazioni metriche sul modello-base: le doppie proiezioni ortogonali (metodo di Monge) e le proiezioni assonometriche. Forme semplici e forme complesse. Le curve e le superfici nell'ingegneria: genesi geometrico-configurativa. Le superfici topografiche ed il metodo delle proiezioni quotate. Tipologie, morfologia e partizioni delle opere civili ed edili.. Dai modelli geometrici ai modelli descrittivi: elaborazione e finalità. Scale di rappresentazione e grado di risoluzione; passaggi di scala. Gli elaborati di progetto e le relative convenzioni grafico-simboliche. Analisi e commento di casi esemplificativi.

Codice: U2211	**Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: Il corso è strutturato in lezioni teoriche ed esercitazioni grafiche svolte in aula, nonché in commento collegiale di esemplificazioni tematiche, o di disegni elaborati dagli allievi.

Materiale didattico:
F. Cristiano, R. Mattei, Prontuario di Disegno edile, Clean, 2015.
Altro materiale didattico viene fornito in relazione agli specifici argomenti trattati.

Modalità d'esame:

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**		**Solo scritta**		**Solo orale**	**X**
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**	

Altro
- Gli elaborati esercitativi sono oggetto di verifica delle competenze acquisite anche nell'applicazione delle varie tecniche grafiche, oltre che delle conoscenze geometrico-descrittive

Insegnamento: Fondamenti di ingegneria dei sistemi di trasporto	
CFU: 9	**SSD:** ICAR 05
Ore di lezione: 72	**Ore di esercitazione:**
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze di base della teoria dei sistemi di trasporto attraverso la rappresentazione mediante modelli matematici dei sistemi di offerta e domanda di trasporto e delle loro interazioni. Fornire elementi di base della teoria dei grafi per la rappresentazione analitica dell'offerta di trasporto, con riferimento alle modalità di trasporto collettivo ed individuale e dei modelli di utilità aleatoria per la stima della domanda di trasporto. Definire le interazioni tra domanda ed offerta mediante modelli di assegnazione che consentano la stima delle prestazioni e l'individuazione delle criticità in un sistema di trasporto con riferimento a scenari attuali e di progetto.	
Contenuti: I sistemi di trasporto: tipologie di sistemi di trasporto; nomenclature; grandezze fondamentali; campi di applicazione; il moto ideale di un veicolo isolato: i diagrammi del moto “tipo”; l’equazione della trazione e sua integrazione; cenni agli aspetti energetici e calcolo dei consumi con l’equazione della trazione; parametri di esercizio dei sistemi di trasporto collettivo; introduzione alla teoria del deflusso e le variabili microscopiche del deflusso, tecnologie e sensori per la loro misura; funzioni di ritardo su archi stradali, la formula BPR; principi di funzionamento di una intersezione e nomenclatura e rappresentazione delle intersezioni in forma di grafo esploso; calcolo della portata di saturazione e dei tempi di attesa per gli accessi di una intersezione semaforizzata, progettazione dei cicli semaforici e cenni sul coordinamento semaforico; rappresentazione di un sistema di trasporto a rete in ambito stazionario; costo generalizzato dei rami della rete, ricerca dei minimi percorsi; reti di trasporto collettivo, la modellazione delle fermate negli approcci a frequenza, modelli ad ipercammini; introduzione alla stima della domanda di trasporto, definizione area di studio e zonizzazione; stima diretta della domanda di trasporto mediante indagini e stima mediante modelli; cenni di teoria delle scelte discrete e modelli di utilità aleatoria: modelli Logit e Probit; modelli ad aliquote parziali per la stima della domanda di trasporto: modelli di generazione, di distribuzione, scelta modale e scelta del percorso; modelli di assegnazione per il calcolo dei flussi e delle prestazioni su rete; modelli deterministici e stocastici su reti non congestionate, modelli di equilibrio su reti congestionate; cenni alla calibrazione dei modelli di domanda e cenni alla correzione della stima della domanda mediante misure indirette (flussi di traffico)	
Codice: U1402	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: Didattica frontale con ausilio di slides ed esempi e dimostrazioni alla lavagna. Risoluzione manuale o con ausilio di foglio di calcolo di problemi relativi a semplici applicazioni esemplificative della teoria spiegata	
Materiale didattico: Slides ed appunti/dispense oltre al testo di riferimento per approfondimenti individuato in **"**Modelli per i sistemi di trasporto. Teoria e applicazioni" -Ennio Cascetta - UTET	

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

Insegnamento: Meccanica Razionale	
CFU: 6	**SSD:** MAT/07
Ore di lezione: 36	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Formalizzazione di fenomeni fisici in modelli matematici. Cinematica e statica di sistemi meccanici.	
Contenuti: Elementi di teoria dei vettori: Vettori liberi ed operazioni con essi. Sistemi (o campi) di vettori applicati. Momento polare. Asse centrale. Sistemi equivalenti e criteri di equivalenza. Sistemi equilibrati. Cinematica del punto: Posizione, Spostamento, Moto. Velocità. Traiettoria e legge oraria. Curvatura. Moto uniforme e moto uniformemente vario. Moto circolare. Moto elicoidale. Cinematica del corpo rigido: Modello di rigidità. Descrizione lagrangiane dei moti rigidi. Moti rigidi particolari: moto traslatorio, moto rototraslatorio, moto rotatorio e moto elicoidale. Teorema di Mozzi. Centro di istantanea rotazione. Moto piano. Centri assoluti e relativi. Cinematica di sistemi vincolati: Vincoli unilaterali/bilaterali, fissi/mobili, olonomi/anolonomi. Grado di libertà e coordinate lagrangiane. Spostamenti virtuali e grado di labilità. Analisi cinematica: sistemi isostatici, iperstatici e labili. Vincoli nel piano, vincoli esterni ed interni. Vincoli privi di attrito. Principio delle reazioni vincolari. Statica: Equazioni cardinali della Statica. Reazioni di vincoli esterni ed interni. Metodo dei Nodi e metodo di Ritter. Principio dei Lavori Virtuali (PLV). Analisi dell'equilibrio con il PLV. Condizione generale d'equilibrio pura. Metodo di Lagrange per il calcolo delle reazioni vincolari. Geometria delle masse: Baricentro. Momenti e prodotti d'inerzia. Teorema degli assi paralleli. Assi e momenti principali di inerzia.	
Codice: 53651	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica I, Geometria e Algebra	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni.	
Materiale didattico: Appunti del corso. Libri di testo: B. D'Acunto, P. Massarotti, Meccanica razionale per l'Ingegneria, Maggioli Editore, 2016 T. Levi Civita, U. Amaldi, Lezioni di meccanica razionale, Edizioni CompoMat, 2012	

Modalità d'esame:

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

Insegnamento: Fisica tecnica	
CFU: 6	**SSD:** ING-IND 11
Ore di lezione: 38	**Ore di esercitazione:** 10
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è di fornire allo studente la capacità di saper individuare i sistemi termodinamici e le loro interazioni energetiche con l'ambiente, 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 civile	
Contenuti: ***Prima parte del corso-Termodinamica***: Concetti e definizioni di base. Equazioni di bilancio per la massa, l'energia, l'entropia: equazioni di bilancio di una proprietà estensiva; bilancio di massa per un sistema chiuso; bilancio di massa per un sistema aperto; prima legge della termodinamica: bilancio di energia per sistemi chiusi e aperti; seconda legge della termodinamica: bilancio di entropia per sistemi chiusi e aperti. Alcune conseguenze della prima e della seconda legge: equazioni di Gibbs; sistemi chiusi: lavoro di variazione di volume; sistemi aperti: equazione dell'energia meccanica; piani termodinamici pv e Ts; irreversibilità termica; macchina termica; macchina frigorifera e pompa di calore; calori specifici. Termodinamica degli stati: introduzione; superficie caratteristica; piani termodinamici (p,T), (p,v), (T,s), (h,s), (p,h); gas ideale; trasformazione adiabatica internamente reversibile; vapori surriscaldati; fase liquida; miscela bifasica liquido-aeriforme. Introduzione ai componenti ed ai sistemi termodinamici. Generalità sulle macchine a fluido dinamiche. Turbina a vapore e turbina a gas. Pompa. Compressore. Scambiatori di calore. Valvola di laminazione. Impianto motore a vapore: ciclo endoreversibile di Rankine; rendimento termodinamico e metodi per il suo miglioramento. Impianti operatori a vapore: impianti frigoriferi e a pompa di calore. ***Seconda parte del corso-Trasmissione del calore****:* Introduzione e generalità. Conduzione in lastra piana indefinita. Parete serie e parete parallelo. Profili di temperatura. Conduzione in simmetria cilindrica. Irraggiamento: leggi fondamentali, coefficienti di assorbimento, riflessione e trasmissione. Superfici reali ed ideali. Fattore di configurazione. Bilanci di energia nello scambio termico radiativo. Convezione: concetti fondamentali, convezione naturale e forzata; correlazioni dimensionali e adimensionali nella convenzione. Meccanismi combinati di trasmissione del calore.	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi matematica I, Fisica generale I	
Metodo didattico: Didattica frontale, esercitazioni in aula	
Materiale didattico: Testo: A. Cesarano, P. Mazzei: *Elementi d termodinamica applicata*, Liguori Editore, Napoli, 1987 Testo: R. Mastrullo, P. Mazzei, R. Vanoli: *Termodinamica per ingegneri-Applicazioni*, Liguori Editore, Napoli, 1996. Dispense e Appunti e trasparenti in docenti.unina.it sulla trasmissione del calore	

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

Insegnamento: Probabilità e statistica	
CFU: 6	**SSD:** SEC-S/S02
Ore di lezione: 38	**Ore di esercitazione:** 10
Anno di corso: II	

Obiettivi formativi: Il corso introduce lo studente alle nozioni fondamentali del calcolo delle probabilità, dell'analisi dei dati e dell'inferenza statistica e alle loro applicazioni ingegneristiche. Al termine del corso lo studente sarà in grado di applicare i modelli probabilistici nel campo dell'ingegneria e di applicare i metodi statistici nell'analisi e nel controllo dei fenomeni non-deterministici in genere (naturali, tecnologici, economici etc.)

Contenuti:

Probabilità. Scelta del criterio di calcolo. Probabilità subordinata. Indipendenza stocastica. Regola della fattorizzazione. Teorema di Bayes.

Applicazioni in campo scientifico e tecnologico.

Variabili aleatorie. Media, varianza e covarianza. Modelli di variabili aleatorie: Bernoulliana, Uniforme, Binomiale, Geometrica, Binomiale Negativa, Ipergeometrica, Poisson, Esponenziale, Normale. Teorema del limite centrale.

Modelli inferenziali. Chi- Quadrato, di Student.

Studio sperimentale di variabili aleatorie. Distribuzioni empiriche. Rappresentazioni grafiche. Distribuzione delle statistiche campionarie

Stima parametrica puntuale. Metodo dei momenti e della massima verosimiglianza. Stima parametrica per intervallo.

Test delle ipotesi. Ipotesi nulla, livello di significatività e potenza di un test. Distribuzioni di campionamento. Test su parametri di una singola popolazione.

Gli argomenti del programma sono tutti contenuti nei seguenti capitoli, paragrafi ed esempi applicativi del libro P. Erto, Probabilità e statistica per le scienze e l'ingegneria. McGraw-Hill, 3° ed: Cap. 1; Cap. 2 (esclusi 2.3, 2.5); Cap. 3 (esclusi 3.5, 3.9, 3.10 limitatamente alla parte che segue la figura 3.29); Cap. 4; Cap. 5 (esclusi 5.2 limitatamente alla v.a. Gamma, 5.2.1, 5.4, 5.5); Cap. 6 (esclusi 6.4.4, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10); Cap. 7 (escluso 7.4); Cap. 9 (escluso 9.1.3); Cap. 10 (esclusi 10.2.3,10.2.4, 10.2.5, 10.3, 10.4, 10.5).

Codice: 09173	**Semestre:** Primo

Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica I

Metodo didattico: Didattica frontale

Materiale didattico:

TESTI CONSIGLIATI:

P. Erto, Probabilità e statistica per le scienze e l'ingegneria. McGraw-Hill, 3° ed.

S. M. Ross, Probabilità e statistica per l'ingegneria e le scienze, Apogeo.

ALTRO MATERIALE DIDATTICO:

Appunti distribuiti dal docente

Modalità d'esame: L'esame si articola in una prova scritta e una prova orale. La prova scritta (n. 4 problemi) è incentrata su tutto il programma. Durante la prova non è consentito consultare libri di testo o dispense. La prova orale consiste nella discussione dello scritto e in altre domande integrative che potranno riguardare tutto il programma d'esame.
Ai fini della formulazione del voto finale la prova scritta e la prova orale hanno un peso percentuale pari al 70% e al 30%, rispettivamente.

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**	X	**Solo scritta**		**Solo orale**	

In caso di prova scritta i quesiti sono: 4	**A risposta multipla**		**A risposta libera**	X	**Esercizi numerici**	X
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)						

Insegnamento: Geologia applicata	
CFU: 6	**SSD:** GEO/05
Ore di lezione: 38	**Ore di esercitazione:** 10
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce le nozioni di base per la comprensione dei principali processi geologici endogeni ed esogeni. In particolare, evidenzia i rapporti esistenti fra geologia, rischi e risorse del territorio e analizza i problemi geologico-tecnici legati alla realizzazione di importanti opere di ingegneria civile, con particolare riferimento al contesto geologico dell'Italia meridionale. Le esercitazioni vertono a) sul riconoscimento delle rocce e sulla descrizione delle caratteristiche tecniche dei terreni più diffusi in Italia meridionale e b) sull'interpretazione e utilizzo delle Carte Geologiche.	
Contenuti: Costituzione interna della Terra e cenni di geodinamica e tettonica a zolle. Il vulcanismo nel mondo e in Italia. Il rischio vulcanico. Terremoti: aree sismicamente attive, scale di intensità macrosismica, cenni su macro-zonazione e micro-zonazione sismica. Il bradisismo flegreo. Minerali e rocce: struttura dei minerali, i silicati; origine, descrizione e classifica delle rocce (ignee, sedimentarie, piroclastiche e metamorfiche) e loro usi tecnici; criteri per il riconoscimento macroscopico delle rocce più diffuse. Principi fondamentali di stratigrafia: ambienti di sedimentazione continentali, marini e di transizione. Tettonica: Fenomeni deformativi delle masse rocciose connessi all'orogenesi e al vulcanismo: tipi di faglie, horst, graben, sovrascorrimenti, pieghe (anticlinali e sinclinali). Geomorfologia: evoluzione del rilievo continentale; i fattori di modellamento del paesaggio; il fenomeno carsico; morfologie glaciali, fluviali e costiere. Indagini geologiche del sottosuolo: metodi di indagine diretta (perforazioni a percussione e a rotazione) e indiretta (prospezioni sismiche e geo-elettriche – SEV, tomografie etc.). Le rocce come risorsa del territorio. Petrografìa applicata: principali proprietà' fisiche e meccaniche delle rocce; impieghi delle rocce come materiali da costruzione. Le risorse idriche sotterranee: porosità e permeabilità delle rocce; legge di Darcy; strutture idrogeologiche; tipi di falde; definizione del campo di moto delle falde; costruzione e condizionamento di pozzi per acqua; prove di pompaggio; sorgenti: classificazione e criteri di captazione; il chimismo delle acque sotterranee; acque minerali; inquinamento delle falde. Le frane: fattori che condizionano la stabilità dei pendii naturali; tipologie di frane (da crollo, ribaltamento, colamento etc.) e cenni sui criteri di intervento; fenomeni di intensa erosione. Elementi di Geologia Applicata alle grandi opere di Ingegneria (dighe, gallerie etc.). Elementi di Geologia dell'Italia meridionale con particolare riferimento ai rischi geologici e alle risorse del territorio. Carte Geologiche: lettura ed interpretazione. Realizzazione di Sezioni geologiche.	
Codice: 00167	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: Lezioni teoriche ed esercitazioni	
Materiale didattico: Libri, slides del Corso, dispense	

Modalità d'esame: due prove intercorso e colloquio finale						
L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**	**X**	**Solo scritta**		**Solo orale**	
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**	**X**	**Esercizi numerici**	
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	**Elaborato grafico di una sezione geologo tecnica**					

Insegnamento: Topografia	
CFU: 6	**SSD:** ICAR/06
Ore di lezione: 38	**Ore di esercitazione:** 16
Anno di corso: II	

Obiettivi formativi:
Il corso si propone di far acquisire agli studenti gli elementi metodologici e le conoscenze operative per la progettazione e l'esecuzione di rilievi del territorio. Vengono sviluppati rilievi planimetrici ed altimetrici con integrazione di strumentazione GPS (Global Positioning System) e classica terrestre.

Contenuti:
Strumenti topografici e metodi di misura: Caratteristiche generali del teodolite; Definizioni delle grandezze misurabili (angoli azimutali e zenitali); Misure angolari e loro errori; Strumenti ottico-meccanici e strumenti elettronici; Generalità sulla misura delle distanze; Metodi di misura delle distanze (diretti, indiretti e mediante onde elettromagnetiche); Precisione e ambiti di applicazione dei diversi metodi; Distanziometri ad onde; Strumenti e tecniche per la misura dei dislivelli; Caratteristiche del livello; Misura diretta dei dislivelli e suoi errori.
Trattamento delle osservazioni: Considerazioni generali sulle misure; Errori di osservazione; Richiami sulle variabili casuali; Misure dirette e indirette; Compensazione delle misure; Principio di stima dei minimi quadrati; Formulazione per equazioni di osservazione e di condizione; Compensazione di reti topografiche.
Rilievo topografico classico: Rilievo planimetrico; Inquadramento, raffittimento e dettaglio; Principali schemi di rilievo planimetrico (metodi di intersezione, poligonali, triangolazione); Rilievo altimetrico;
Livellazione trigonometrica; Livellazione geometrica; Reti fondamentali italiane di triangolazione e di livellazione geometrica.
Rilievo satellitare: Caratteristiche generali del sistema GPS; Principio di funzionamento e modalità operative; Sistema di riferimento WGS84; Misure di pseudorange e di fase; Errori delle misure GPS; Posizionamento assoluto; Posizionamento relativo in modalità statica e cinematica; Stazioni permanenti; Progettazione di reti GPS; Operazioni per il rilievo; Elaborazione dei dati; Inserimento di un rilievo in un sistema di riferimento predefinito ed in cartografia.
Applicazioni topografiche: Rilievo per opere civili; Operazioni di tracciamento; Controllo di movimenti e deformazioni del terreno; Rilievo catastale.

Codice:	**Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico:
Il corso si articola in lezioni frontali ed esercitazioni in aula e sul campo.

Materiale didattico:
A. Manzino, Lezioni di Topografia, ed. Otto, Torino.
A. Cina, GPS: principi, modalità e tecniche di posizionamento.
G. Inghilleri, Topogrfaia generale, UTET.

Modalità d'esame:

L'esame consiste in una prova orale nella quale verranno discussi i contenuti teorici e applicativi trattati durante il corso, con lo scopo di valutare lo studio della materia, la comprensione degli argomenti di base e la capacità di collegare e confrontare argomenti diversi. Tale prova prevede inoltre l'esposizione e la discussione delle attività svolte durante le ore di laboratorio e di esercitazione, relative all'esecuzione e alla restituzione numerica di un rilievo di inquadramento e di dettaglio.

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

Insegnamento: Scienza delle costruzioni	
CFU: 12	**SSD:** ICAR 08
Ore di lezione: 44	**Ore di esercitazione:** 52
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: 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.	
Contenuti: Richiami di algebra tensoriale. Definizione delle principali misure di deformazione e loro espressione in funzione del campo di spostamenti. Linearizzazione delle misure di deformazione. Tensore di deformazione infinitesima e di rotazione infinitesima: interpretazione meccanica delle loro componenti. Condizioni di equilibrio locali e globali. Analisi della tensione. Proprietà del tensore delle tensioni. Tensioni principali. Cerchi di Mohr. Componenti idrostatiche e deviatoriche del tensore delle tensioni. Criteri di plasticizzazione isotropi per materiali duttili (Tresca, von Mises) e cenni a quelli per materiali fragili (Mohr-Coulomb). Concetto di tensione equivalente. Legame costitutivo elastico lineare isotropo. Conservatività del legame e potenziale elastico: enunciati dei teoremi di Clapeyron e Betti per il continuo di Cauchy. Il modello di di trave di Saint Venant. Sforzo normale, Flessione e pressoflessione. Relazioni tra asse di sollecitazione, asse neutro e asse di flessione. Ellisse di Culmann. Relazione di antipolarità tra asse neutro e centro di pressione. Nocciolo di inerzia. Torsione di travi a sezione circolare, a sezione rettangolare allungata e in parete sottile: formule di Bredt.Taglio: trattazione approssimata di Jourawski. Centro di taglio. Carico critico euleriano. 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 sistemi di travi. Calcolo delle caratteristiche di inerzia di figure piane. Linee di influenza di spostamenti e caratteristiche della sollecitazione per carichi viaggianti. Verifica di sezioni soggette a sollecitazioni composte di pressoflessione, taglio e torsione. (N.B.: nelle ore di didattica frontale sono previste esercitazioni numeriche assistite).	
Codice: 53291	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica, Geometria, Fisica, Fisica Matematica	
Metodo didattico: Lezioni, seminari applicativi	
Materiale didattico: Dispense distribuite dal docente	

Modalità d'esame: 2 prove scritte di esonero e colloquio finale							
L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**	**X**	**Solo scritta**		**Solo orale**		
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**	**X**	
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							

Insegnamento: Idraulica	
CFU: 9	**SSD:** ICAR/01
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: Secondo	

Obiettivi formativi: Il Modulo riguarda i problemi di base ed applicati dell'Idraulica e più in particolare delle correnti in pressione e a pelo libero. Al termine delle lezioni gli allievi conosceranno gli elementi teorici fondanti di tale disciplina e saranno padroni dei metodi di calcolo applicativi specifici.

Contenuti:

- Meccanica del continuo: proprietà dei fluidi; sforzi interni.
- Idrostatica: equazioni indefinita e globale dell'equilibrio statico; distribuzione delle pressioni; spinte su pareti piane e curve; manometri e piezometri.
- Cinematica: condizioni e regimi di movimento dei fluidi; approccio euleriano e lagrangiano.
- Idrodinamica: equazioni indefinita e globale di continuità; equazioni indefinita e globale dell'equilibrio dinamico; spinta su pareti piane e curve; teorema di Bernoulli e sue estensioni; venturimetro e tubo di Pitot.
- Foronomia: efflusso da luci a battente e a stramazzo; reazione di efflusso.
- Moto uniforme nelle correnti in pressione: regimi di moto; correnti in moto laminare e turbolento; dissipazioni concentrate e distribuite; andamento delle linee dei carichi e piezometrica; interazione tra linea piezometrica e asse della condotta; condotte brevi; impianti di sollevamento.
- Correnti a pelo libero: scale di deflusso in moto uniforme; equazione del moto permanente gradualmente variato; classificazione degli alvei; profili di corrente in canali cilindrici a portata costante; risalto idraulico.
- Moto vario: cenni ai fenomeni di oscillazione di massa e colpo d'ariete.
- Moti di filtrazione: classificazione delle falde acquifere; legge di Darcy; legge di emungimento da falde artesiane e freatiche.

Codice:31886	**Semestre:** Secondo

Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica II, Fisica Generale

Metodo didattico: Lezioni frontali; esercitazioni.

Materiale didattico: Carravetta, Martino - Dispense di Idraulica – Fridericiana editrice universitaria.

Modalità d'esame:

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**		**Solo scritta**		**Solo orale**	**x**

In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**	
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)						

Insegnamento: Fondamenti di geotecnica	
CFU: 12	**SSD:** ICAR 07
Ore di lezione: 72	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Fornire gli elementi cognitivi alla base della meccanica dei mezzi porosi, la conoscenza e la capacità di interpretazione delle principali prove geotecniche di sito e di laboratorio e la capacità di definizione su basi fisico-matematiche del comportamento meccanico ed idraulico tipico dell'elemento di volume di terreno. Fornire gli elementi necessari alla comprensione del funzionamento delle opere geotecniche di maggiore diffusione (fondazioni superficiali e profonde, opere di sostegno) e dei metodi di calcolo di prima approssimazione per la definizione quantitativa del loro comportamento meccanico nelle condizioni di esercizio ed in quelle di collasso incipiente.	

Contenuti: Natura granulare e polifase dei terreni. Interazione tra le fasi acqua e scheletro solido. Terreno come sovrapposizione di più continui ed il principio delle tensioni efficaci di Terzaghi. Applicazione della meccanica del continuo ai terreni: definizioni fondamentali e richiami. Pressioni neutre con falda in quiete. Moti di filtrazione stazionari. Pressioni neutre indotte da carichi esterni applicati in condizioni non drenate. Teoria della consolidazione unidimensionale di Terzaghi. Indagini in sito: sondaggi, cenni al rilievo del regime di pressioni neutre in sito, cenni alle prove penetrometriche CPT e SPT, tecniche di campionamento indisturbato. Indagini in laboratorio: classifica geotecnica, misura e definizione delle caratteristiche fisiche generali dei terreni, prove di compressione edometrica, effetti della storia tensionale sul comportamento meccanico dei terreni, previsione della storia tensionale dei terreni, prove triassiali drenate, non drenate e consolidate non drenate, prova di taglio diretto. Discussione degli effetti di natura, storia e stato tensionale e deformativo sulla risposta meccanica dei terreni ricostituiti e naturali. Metodi di calcolo del carico limite di fondazioni superficiali regolari in presenza di carichi verticali e centrati (Terzaghi). Correzioni per effetti di forma, eccentricità ed inclinazione del carico. Verifiche allo slittamento. Coefficiente di sicurezza e carichi applicabili in condizioni d'esercizio. Cedimenti delle fondazioni superficiali: metodo edomentrico, metodo di Skempton e Bjerrum. Criteri di scelta delle fondazioni profonde e loro classi tipologiche. Valutazione del carico limite del palo singolo con formule statiche. Limiti delle formule statiche. Elementi di valutazione della spinta delle terre con le formule di Rankine. Cenni alle classi tipologiche dei muri, agli effetti dell'acqua di porosità ed ai sistemi di drenaggio.

Esercitazioni guidate su

- Interpretazione di prove di laboratorio finalizzate alla misura delle caratteristiche fisiche generali
- Calcolo delle tensioni litostatiche e del cedimento indotto da moto di filtrazione unidimensionale
- Applicazione della teoria dell'elasticità per il calcolo delle tensioni indotte nel sottosuolo da carico applicato in superficie
- Elaborazione dei risultati di una prova edometrica per il calcolo di indici di compressibilità, grado di sovraconsolidazione e coefficienti di consolidazione primaria e secondaria di terre a grana fine
- Evoluzione nel tempo del cedimento nei terreni a grana fine saturi
- Elaborazione dei risultati di una prova triassiale consolidata isotropicamente e non drenata per il calcolo di parametri di deformabilità, parametri di resistenza al taglio in tensioni efficaci e resistenza non drenata di terre a grana fine
- Calcolo del carico limite di plinto e trave di fondazione in condizioni statiche e sismiche ai sensi delle NTC 2018
- Calcolo dei cedimenti di fondazioni superficiali attraverso il metodo di Skempton e Bjerrum
- Gestione delle indagini in ambiente digitale finalizzata alla costruzione del modello geotecnico di sottosuolo

Visite al laboratorio di geotecnica per apprendere metodi e procedure di identificazione delle terre, granulometria e misura delle caratteristiche fisiche generali, esecuzione dei limiti di plasticità sulle terre a grana fine, descrizione delle apparecchiature e montaggio della prova edometrica e triassiale.

Codice:00177	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica II, Fisica Generale	
Metodo didattico: lezioni ed esercitazioni guidate	
Materiale didattico: libri di testo e slides delle lezioni	

Modalità d'esame: orale con discussione delle esercitazioni svolte durante il corso							
L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**		**Solo scritta**		**Solo orale**	**X**	
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**		
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							

Insegnamento: Tecnica delle Costruzioni I	
CFU: 9	**SSD:** ICAR/09
Ore di lezione: 50	**Ore di esercitazione:** 22
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Fornire le basi della progettazione strutturale	
Contenuti: 1) Richiami di Scienza delle Costruzioni (diagrammi M, N, T; risoluzione strutture isostatiche ed iperstatiche: corollari di Mohr, metodo delle forze, metodo degli spostamenti e scrittura della matrice di rigidezza, utilizzo di schemi notevoli per la valutazione della cedevolezza); 2) Materiali da costruzione e sicurezza strutturale (Il mix design del calcestruzzo; legame costitutivo e comportamento meccanico di calcestruzzo ed acciaio; problemi di aderenza acciaio-calcestruzzo; cenni di affidabilità strutturale: il metodo semi-probabilistico agli stati limite secondo la norma italiana); 3) Statica del calcestruzzo armato (stato limite ultimo: valutazione della sezione inflessa e metodo dello stress block, valutazione della sezione pressoinflessa e costruzione dei domini, valutazione del taglio per sezioni armate e non; meccanismo di resistenza a torsione diretta; duttilità e curvatura, progettazione per resistenza e duttilità, verifica di confinamento passivo; stato limite di esercizio: concetto di omogenizzazione, calcolo delle tensioni, flessione semplice e composta con piccola e grande eccentricità, problemi di fessurazione e deformazione); 4) Metodi di analisi strutturale (risoluzione dei telai shear-type multipiano e multicampata; cenni di analisi matriciale; travi su suolo elastico alla Winkler); 5) Applicazioni (progetto di un solaio latero-cementizio: schema strutturale e combinazioni di carico; progetto di un telaio in calcestruzzo armato su plinti isolati in cemento armato: predimensionamento, combinazioni di carico, gerarchia delle resistenze e minimi di armatura da normativa).	
Codice: 11128	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Analisi Matematica II, Meccanica Razionale, Scienza delle Costruzioni, Probabilità e Statistica.	
Metodo didattico: Lezioni di teoria alla lavagna; lezioni di esercitazione, lezioni di progettazione e correzioni.	
Materiale didattico: Appunti dalle lezioni; Cosenza, Manfredi, Pece - Strutture In Cemento Armato, Hoepli.	
Modalità d'esame: esercizi scritti, interrogazione orale.	

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**	**X**	**Solo scritta**		**Solo orale**	
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**	**X**
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	**Revisione dei progetti elaborati durante l'anno.**					

Insegnamento: Strade e BIM per Infrastrutture	
CFU: 9	**SSD:** ICAR/04
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: III	

Obiettivi formativi: Il corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per la concezione delle strade, delle ferrovie e degli aeroporti. Tali strumenti, corredati dall'utilizzo di software di modellazione Building Information Modeling (BIM), consentiranno di comprendere le principali problematiche progettuali e costruttive, e di cogliere le implicazioni utili per il corretto dimensionamento delle infrastrutture di trasporto.

Contenuti: *La strada nel territorio:* concezione, progettazione e realizzazione di una strada; livelli di progettazione; legislazione generale e settoriale; classificazione delle strade.
Progettazione geometrica delle strade: interazione veicolo-guidatore-ambiente-strada; distanze di visibilità; criteri di progettazione geometrico-funzionale; andamento planimetrico dell'asse stradale; andamento altimetrico dell'asse stradale; coordinamento plano-altimetrico dell'asse stradale; sezione trasversale.
Intersezioni stradali: classificazione delle intersezioni e criteri di scelta; tipologie di intersezioni a raso (tre e quattro bracci, rotatorie); zone di scambio; caratteristiche ed aspetti teorici fondamentali.
Materiali stradali: classificazione delle terre d'impiego stradale; materiali e il loro comportamento meccanico. *Sovrastrutture stradali:* principali tipologie di pavimentazione stradale e modelli di progettazione.
Building Information Modeling (BIM): normativa; guida all'utilizzo dei codici di calcolo dedicati con sviluppo di un'esercitazione progettuale in itinere.
Infrastrutture ferroviarie: geometria dei tracciati; sovrastrutture ferroviarie.
Infrastrutture aeroportuali: caratteristiche geometriche, classificazione e orientamento delle piste; sovrastrutture aeroportuali.

Codice: 03331	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità:

Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni in aula

Materiale didattico:
Santagata F.A., Dell'Acqua G. et al. Strade. *Teoria e tecnica delle costruzioni stradali*. Pearson, 2016.
Dell'Acqua G. BIM per infrastrutture. Il Building Information Modeling per le grandi opere lineari. EPC, 2018. Appunti e slides delle lezioni, web <http://docenti.unina.it/>

Modalità d'esame: colloquio su argomenti teorici e discussione degli elaborati di progetto

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**	**X**	**Solo scritta**		**Solo orale**	

In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**	**X**	**Esercizi numerici**	**X**
Altro	Verifica in itinere degli elaborati progettuali					

Insegnamento: Costruzioni Idrauliche	
CFU: 9	**SSD:** ICAR/02
Ore di lezione: 54	**Ore di esercitazione:** 18
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire le nozioni fondamentali relative: a) alla valutazione dei fabbisogni idrici necessari per soddisfare le richieste di acqua che provengono, rispettivamente, dai centri urbani, dalle aree industriali e dai comprensori irrigui; b) alle varie fonti di alimentazione utilizzabili per soddisfare tali esigenze; c) ai tipi di opere che consentono la captazione di tali acque; d) alle modalità con cui l'acqua viene addotta dalle fonti di alimentazione fino ai serbatoi cittadini, e viene ivi stoccata; e) alle reti di distribuzione idrica; f) ai sistemi per la raccolta e lo smaltimento delle acque reflue e di quelle di origine meteorica, tra i quali le reti fognarie.	

Contenuti:

1.1 Ciclo integrato delle acque: Schematizzazione concettuale del sistema costituito, nell'ordine: dalle fonti di alimentazione e dalle relative opere di captazione; dal sistema di adduzione; dalle vasche ubicate in prossimità dell'utilizzazione; dei Centri di utenza; del sistema di distribuzione delle acque; del sistema di raccolta delle acque reflue e di origine meteorica, del sistema depurativo, con scarico nel corpo idrico ricettore costituente, a sua volta, una nuova possibile fonte di alimentazione;

1.2 Fonti di alimentazione: Loro distinzione in "superficiali" e "profonde". Tipologie e loro caratterizzazione in relazione sia ai quantitativi d'acqua prelevabili e alla loro variabilità intra-annuale e inter-annuale, sia alle loro caratteristiche di qualità e alla variabilità intra-annuale e inter-annuale di queste ultime;

1.3 Opere di captazione: loro tipologie costruttive in relazione alle possibili fonti di alimentazione, e relativi criteri di progettazione;

1.4 Sbarramenti artificiali: Indicazioni sulle normative in vigore; tipologie funzionali e costruttive: Dighe e traverse fluviali; Tipi di paratoie e relativi criteri di scelta. Modalità di funzionamento. Problematiche relative alle traverse: Sifonamento, rigurgito, dissipazione, ecc.;

1.5 Sistemi di adduzione: Criteri di scelta tra sistemi a pelo libero o in pressione; Tipologie costruttive – Tubazioni in commercio e relativi criteri di scelta; Analisi dei fabbisogni idrici per utenze civili, irrigue, industriali ed idroelettriche, e loro analisi comparativa. Dotazioni idriche e loro variabilità – Indicazioni fornite dal PRGA sulle fonti di alimentazione da utilizzare in relazione ai fabbisogni individuati per uso civile; validità del PRGA anche in relazione alla sua emanazione; aggiornamenti del PRGA – Fabbisogni attuali e futuri e loro modalità di valutazione anche in relazione ai dati acquisibili presso gli Uffici comunali e agli strumenti urbanistici vigenti o in itinere; criteri di dimensionamento delle opere di adduzione – scelta dei tracciati – interferenza dei tracciati con il reticolo idrografico, con altre opere antropiche a rete (ferrovie, strade, autostrade, metanodotti e gasdotti, reti fognarie, altri acquedotti), con aree classificate, dalle Autorità di Distretto Idrografico competenti per territorio, come "a pericolosità" e "a rischio" (per frane e/o alluvioni), con aree interessate da terreni aggressivi o con presenza di falda, con aree denudate esposte a forti variazioni termiche, etc. – Principali opere d'arte: scarichi, sfiati, saracinesche di sezionamento, valvole di regolazione del flusso e/o della pressione – valvole motorizzate e non – Misuratori di portata e di pressione – Esercitazione progettuale.

1.6 Serbatoi per acquedotto: Funzioni dei serbatoi: di riserva, di compenso e antincendio, di carico (minimo e massimo) e di sconnessione. Valutazione delle volumetrie da assegnare ai serbatoi cittadini in relazione alle loro funzioni; forme planimetriche e relativi criteri di scelta; Posizionamento plano-altimetrico del serbatoio anche in relazione a problemi geologici, geotecnici, costrittivi, manutentivi, paesaggistici ed ambientali. Modalità di funzionamento dei serbatoi – Funzione di eventuali pozzetti "di shuntaggio"- Camere di manovra e loro progettazione; Esercitazione progettuale;

Contenuti:

1.7 Sbarramenti artificiali: Indicazioni sulle normative in vigore; tipologie funzionali e costruttive: Dighe e traverse fluviali; Tipi di paratoie e relativi criteri di scelta. Modalità di funzionamento. Problematiche relative alle traverse: Sifonamento, rigurgito, dissipazione, ecc.;

1.8 Sistemi di adduzione: Criteri di scelta tra sistemi a pelo libero o in pressione; Tipologie costruttive – Tubazioni in commercio e relativi criteri di scelta; Analisi dei fabbisogni idrici per utenze civili, irrigue, industriali ed idroelettriche, e loro analisi comparativa. Dotazioni idriche e loro variabilità – Indicazioni fornite dal PRGA sulle fonti di alimentazione da utilizzare in relazione ai fabbisogni individuati per uso civile; validità del PRGA anche in relazione alla sua emanazione; aggiornamenti del PRGA – Fabbisogni attuali e futuri e loro modalità di valutazione anche in relazione ai dati acquisibili presso gli Uffici comunali e agli strumenti urbanistici vigenti o in itinere; criteri di dimensionamento delle opere di adduzione – scelta dei tracciati – interferenza dei tracciati con il reticolo idrografico, con altre opere antropiche a rete (ferrovie, strade, autostrade, metanodotti e gasdotti, reti fognarie, altri acquedotti), con aree classificate, dalle Autorità di Distretto Idrografico competenti per territorio, come “a pericolosità” e “a rischio” (per frane e/o alluvioni), con aree interessate da terreni aggressivi o con presenza di falda, con aree denudate esposte a forti variazioni termiche, etc. – Principali opere d’arte: scarichi, sfiati, saracinesche di sezionamento, valvole di regolazione del flusso e/o della pressione – valvole motorizzate e non – Misuratori di portata e di pressione – Esercitazione progettuale.

1.9 Serbatoi per acquedotto: Funzioni dei serbatoi: di riserva, di compenso e antincendio, di carico (minimo e massimo) e di sconnessione. Valutazione delle volumetrie da assegnare ai serbatoi cittadini in relazione alle loro funzioni; forme planimetriche e relativi criteri di scelta; Posizionamento plano-altimetrico del serbatoio anche in relazione a problemi geologici, geotecnici, costrittivi, manutentivi, paesaggistici ed ambientali. Modalità di funzionamento dei serbatoi – Funzione di eventuali pozzetti “di shuntaggio”- Camere di manovra e loro progettazione; Esercitazione progettuale;

2.0 Impianti di sollevamento a servizio di sistemi idrici: Finalità - Schema funzionale di un impianto di sollevamento, con elencazione e descrizione delle parti che lo costituiscono. Pompe: principi di funzionamento e curve caratteristiche. Pompe in serie e pompe in parallelo. Curva di funzionamento del sistema. Punto di funzionamento del sistema pompe/condotta di mandata - Criteri di scelta delle modalità di funzionamento del sistema di sollevamento: 24 ore su 24 o n ore su 24; Individuazione del diametro di minimo costo della condotta di mandata; Progettazione in relazione alle necessità di contenere i fenomeni di moto vario derivanti da eventuali distacchi nell'erogazione dell'energia elettrica - Stima delle massime depressioni e sovrappressioni derivanti dal moto vario elastico conseguente all'interruzione di energia elettrica o a guasto delle pompe; Manovre lineari veloci e lente, di chiusura totale o parziale. Organi di attenuazione dei fenomeni di moto vario: Pozzo piezometrico, tubo piezometrico, volani, casse d'aria. Principi di funzionamento e dimensionamento di una cassa d'aria;

2.1 Reti di distribuzione idrica interne ai centri urbani: Finalità. Tipologie (magliate/ramificate/miste); Criteri di progettazione. Percorsi. Tipologie di tubazioni utilizzabili e relativi criteri di scelta; Criteri di dimensionamento dei vari tratti; Necessità delle verifiche idrauliche e loro finalità. Metodi di verifica delle reti idriche in pressione con riferimento a condizioni stazionarie: Metodo di Cornish, e sua implementazione sia con riferimento a portate richieste fissate a priori (approccio “demand driven”) che con riferimento a portate a loro volta variabili in funzione delle pressioni esistenti in rete (approccio “pressure driven”); Necessità di dover eseguire diverse “famiglie” di verifiche, con riferimento a condizioni di funzionamento “ordinarie” (alla punta), “extra-ordinarie” (con uno o componenti elettromeccanici temporaneamente esclusi dal servizio) o “straordinarie” (all’incendio). Principali organi e opere d’arte presenti in rete; Esercitazione progettuale;

2.2 Sistemi per la raccolta e lo smaltimento delle acque reflue e di origine meteorica: Sistemi “statici” e “dinamici”: tipologie e relativi criteri di scelta. Sistemi “statici”: Pozzetti di raccolta e impianti di depurazione a servizio di piccole comunità – Sistemi dinamici: fognature a sistema “separato” (per la raccolta, rispettivamente, delle acque reflue e di quelle meteoriche) e “unitarie” (o “miste”), per la raccolta e il convogliamento sia delle acque reflue che di quelle di origine

meteorica: Vantaggi e svantaggi delle due tipologie, e relativi criteri di scelta. Dimensionamento delle reti fognarie a sistema separato e misto. Metodo della corrivazione – Metodo dell'invaso. Vasche di prima pioggia. Opere d'arte. Esercitazione progettuale;

2. Laboratorio esercitativo

2.1 Esercitazioni esplicate, a livello di gruppo, con riferimento a:
- progettazione (a livello di Studio di fattibilità) di un acquedotto a servizio di uno o più comuni;
- progettazione (a livello di progettazione preliminare) di una rete urbana di distribuzione idrica;
- progettazione (a livello di studio di fattibilità/progetto preliminare) di una rete fognaria a servizio di un comune

Codice:	**Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: Idraulica

Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni assististe, con controllo sistematico degli elaborati via via prodotti.

Materiale didattico: Libro "Appunti di Costruzioni Idrauliche", di G. Ippolito – Liguori Editore
Libro "Impianti Idroelettrici – Vol. I", di G. Evangelisti – Pàtron Editore
Appunti del corso, disponibili gratuitamente sul sito web docenti

Modalità d'esame: Prova finale orale con esercitazioni assistite, controllate e poi vistate per l'approvazione

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**		**Solo scritta**		**Solo orale**	**X**	

In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**		
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Sviluppo di tre diversi Elaborati progettuali relativi a: a) Acquedotto esterno; b) Rete di distribuzione idrica a servizio d una cittadina; c) Rete fognaria a servizio di una cittadina						

Insegnamento: Architettura tecnica delle opere civili	
CFU: 6	**SSD:** ICAR/10
Ore di lezione: 36	**Ore di esercitazione:** 18
Anno di corso: III	

Obiettivi formativi: L'obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire agli allievi le conoscenze, sia teoriche sia applicative, necessarie a comprendere il progetto e la realizzazione di una costruzione civile, in quanto sistema tecnologico complesso.

Contenuti: Analisi della costruzione civile su base esigenziale e prestazionale: classificazione e articolazione del sistema tecnologico, classi di unità tecnologica, unità tecnologica, classi di elementi tecnici, elementi tecnici.
Il processo edilizio: le fasi e i soggetti. I materiali in architettura. Esempi di opere civili emblematiche tra moderno e contemporaneo.
La costruzione civile come sistema complesso di classi di unità tecnologiche. Requisiti e prestazioni delle classi di unità tecnologica: la struttura portante in elevazione e in fondazione; l'involucro; le partizioni ed i collegamenti.
Nell'ambito di ciascuna unità tecnologica vengono esaminate le diverse soluzioni realizzative, in relazione agli elementi tecnici e al soddisfacimento delle esigenze.
I materiali da costruzione: proprietà, prestazioni, quadro normativo e durabilità.
Sono previste, a integrazione delle lezioni frontali, visite tecniche guidate e seminari di aziende esterne per una maggiore percezione della realtà costruttiva.

Codice: U1021	**Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico: didattica frontale e laboratorio

Materiale didattico: libri e slides

Modalità d'esame: prova orale

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

Insegnamento: Tecnica delle Costruzioni II	
CFU: 6	**SSD:** ICAR/09
Ore di lezione: 32	**Ore di esercitazione:** 16
Anno di corso: III	

Obiettivi formativi: Il corso fornisce gli elementi cognitivi e le metodologie di base per la progettazione di elementi strutturali in c.a., c.a.p. ed acciaio, e per la comprensione dei principi di funzionamento delle costruzioni in muratura (strutture resistenti per forma), anche alla luce dei più recenti sviluppi normativi (Norme Tecniche per le Costruzioni, Eurocodici strutturali). Nel contempo, sono forniti gli strumenti e i metodi per la comprensione del comportamento strutturale complessivo di semplici costruzioni, con particolare riferimento agli edifici a basso rischio.

Contenuti: Richiami di Tecnica delle costruzioni I - Progetto di travi in c.a. soggette a torsione - Le scale negli edifici in c.a.: aspetti architettonici, solette rampanti, gradini a sbalzo, travi a ginocchio – Elementi strutturali in calcestruzzo armato precompresso: aspetti tecnologici, verifiche al tiro ed in esercizio, perdite e cadute di tensione, verifiche a fessurazione ed a rottura, taglio, carico equivalente alla precompressione, cenni sulle strutture precompresse iperstatiche – Modelli di comportamento "strut-and-tie": mensole tozze e selle Gerber - Strutture in acciaio: progetto di travi e colonne (sforzo normale, momento flettente, taglio e torsione), collegamenti saldati e bullonati.

Codice: 11129	**Semestre:** Secondo

Prerequisiti / Propedeuticità: Tecnica delle Costruzioni I

Metodo didattico: Il corso si articola in lezioni teoriche ed in esercitazioni progettuali. Vengono fornite agli allievi sia le basi teoriche necessarie per la eventuale prosecuzione degli studi nella laurea magistrale, sia la capacità operativa di affrontare problemi strutturali di complessità contenuta utile per chi volesse fermarsi con gli studi alla laurea. Verranno assegnati degli esercizi progettuali, che verranno rivisti/corretti durante le ore di esercitazione e/o di ricevimento, e che dovranno essere portati completati all'esame.
Compatibilmente alle disponibilità logistiche ed organizzative, saranno organizzate delle visite tecniche in cantieri ove sono in corso la costruzione di strutture in c.a., c.a.p. e/o acciaio, ovvero in stabilimenti di produzione di elementi strutturali prefabbricati.

Materiale didattico: Sul sito web docenti (http://www.docenti.unina.it/) sono disponibili le *slides* e le dispense del corso, insieme ad esercizi risolti ed alle prove scritte/intercorso assegnate negli anni precedenti.

Modalità d'esame:

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

Insegnamento: Elementi di informatica	
CFU: 6	**SSD:** INF-ING/05
Ore di lezione: 38	**Ore di esercitazione:** 10
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Conoscenza delle nozioni di base relative alla struttura ed al modello funzionale di un elaboratore. Conoscenza delle fondamentali strutture di dati 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.	
Contenuti: Nozioni di carattere introduttivo sui sistemi di calcolo: Cenni storici. Il modello di von Neumann. I registri di memoria. Caratteristiche delle unità di I/O, della Memoria Centrale, della Unità Centrale di Elaborazione. L'hardware e il software. Software di base e software applicativo. Funzioni dei Sistemi Operativi. Modalit di interazione con l'elaboratore per la gestione di programmi. Tipi e strutture di dati. Definizione di un tipo: valori e operazioni consentite. Tipi ordinati. Tipi atomici e tipi strutturati. Tipi primitivi e tipi d'utente. I tipi di dati fondamentali del C++: tipi *int*, *float*, *double*, *bool*, *char*, *void*. Elementi di algebra booleana. Rappresentazione dei dati nei registri di memoria: virgola fissa, virgola mobile, complementi alla base. Codice ASCII per la rappresentazione dei caratteri. Modificatori di tipo. Tipi definiti per enumerazione. Typedef. *Array* e stringhe di caratteri. Strutture. Strumenti e metodi per la progettazione dei programmi: Algoritmo e programma. Le fasi di analisi, progettazione e codifica. Sequenza statica e dinamica delle istruzioni. Stato di un insieme di informazioni nel corso dell'esecuzione di un programma. Metodi di progetto dei programmi. La programmazione strutturata. L'approccio top-down per raffinamenti successivi. Componenti di un programma: documentazione, dichiarazioni, istruzioni eseguibili. Le istruzioni di controllo del C++. Costrutti seriali, selettivi e ciclici: sintassi, semantica, esempi d'uso. *Nesting* di strutture. Modularità dei programmi. Sottoprogrammi: le funzioni. Modalità di scambio fra parametri formali ed effettivi; effetti collaterali. Visibilità delle variabili. L'ambiente di sviluppo Dev C++. Algoritmi fondamentali di elaborazione: Metodi iterativi per il calcolo numerico. Gestione di *array*: ricerca, eliminazione, inserimento, ordinamento (algoritmi *select sort* e *bubble sort*). Complessità computazionale di un algoritmo. Gestione di tabelle. Esempi di calcolo matriciale.	
Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni	
Materiale didattico:	

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

Insegnamento: Tecnologia dei materiali	
CFU: 9	**SSD:** ING-IND/22
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso intende fornire agli studenti: a) conoscenze fondamentali sulla struttura, sulla microstruttura, sulle proprietà, e la comprensione delle relazioni che tra queste intercorrono, dei principali materiali d'interesse ingegneristico, sia di tipo strutturale che di tipo funzionale. b) conoscenze relative alle tecnologie di produzione, alle applicazioni, al possibile degrado, e l'impatto ambientale dei materiali destinati ad impieghi per l'edilizia.	
Contenuti: Struttura dei materiali: stato solido della materia, materiali cristallini, struttura dei solidi ideali. Difetti nei solidi reali. Solidi non cristallini: stato vetroso. Transizioni in fase condensata: aspetti termodinamici e cinetici. Nucleazione omogenea ed eterogenea. Transizioni solido-solido, di spostamento e ricostruttive Esercizi sui solidi ideali. Diagrammi di stato: significato, limiti, impiego. Esercizi sui diagrammi di stato Proprietà dei Materiali: prove meccaniche sui materiali. Prove statiche, cicliche e da impatto. Materiali isotropi ed Anisotropi. Relazioni struttura-microstruttura-proprietà. macroscopiche Materiali metallici: produzione e proprietà in relazione con le strutture. Metallurgia del ferro. Diagramma Fe-C. Affinazione della ghisa. Trattamenti termici e trattamenti superficiali degli acciai. Degrado e corrosione delle leghe ferrose. Acciai inossidabili. Designazione e Classificazione degli acciai. Norma UNI EN 10027. Materiali metallici non ferrosi. Materiali ceramici strutturali: processi e meccanismi di consolidamento di impasti ceramici; il processo di sinterizzazione. Materiali ceramici convenzionali a pasta porosa (laterizi) e a pasta compatta (porcellane). Materiali ceramici da muratura e da rivestimento. Ceramici per applicazioni alte temperature: refrattari e refrattarietà. Materie prime, tipologia dei vetri, e proprietà. Vetri speciali e di sicurezza. Materiali leganti: Leganti aerei (calce, gesso) ed idraulici (calci idrauliche e cementi). Cemento Portland: costituzione, reazioni e prodotti di idratazione. Normativa sui Cementi UNI EN 197/1. Cementi di miscela. Malte e calcestruzzo: composizione, stagionatura, proprietà meccaniche e reologiche. Degrado del calcestruzzo. Attacco da parte delle acque dilavanti e delle acque solfatiche; fenomeni di espansione da ettringite e thaumasite. Ciclo gelo-disgelo. Corrosione delle armature nel calcestruzzo. Proprietà aggressive ed incrostanti delle acque nei confronti dei manufatti cementizi in relazione alle loro caratteristiche di durezza ed alcalinità. Materie plastiche: Polimeri e polimerizzazione. Resine termoplastiche e termoindurenti; elastomeri. Relazioni struttura-proprietà. Tecnologia produttiva materie plastiche. Materiali compositi: Struttura, proprietà ed esempi applicativi. Analisi dell'impatto ambientale degli impianti per la produzione di materiali da costruzione e definizione delle tecniche di trattamento degli inquinanti. Combustibili per la produzione di energia: combustibili fossili, fonti rinnovabili e combustibili alternativi. Normativa sui rifiuti. Smaltimento e riciclo dei materiali da costruzione: riciclo primario, secondario e terziario	
Codice: U2320	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Chimica	
Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni calcolative	
Materiale didattico: Materiale didattico scaricabile dal sito docente C. Colella, D. Caputo – Introduzione alla scienza e tecnologia dei materiali. Vol.1 I solidi, De Frede W. D. Callister – Scienza e ingegneria dei materiali. Una introduzione, EdiSES L. Bertolini, "Materiali da costruzione" - Vol. I - Città Studi Edizioni	

Modalità d'esame:

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

Insegnamento: Elettromagnetismo ed elementi di sensoristica	
CFU: 9	**SSD:** FIS/01 – Fisica sperimentale
Ore di lezione: 45	**Ore di esercitazione:** 27
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Introdurre i concetti fondamentali riguardanti il campo elettrico ed il campo magnetico, con loro semplici applicazioni, funzionali per le loro ricadute in sensoristica. Fornire i fondamenti sugli aspetti fenomenologici e metodologici relativi all'analisi delle vibrazioni in strutture civili. Pervenire ad una abilità operativa nella risoluzione consapevole di semplici esercizi con particolare riguardo agli aspetti propedeutici della classe dell'Ingegneria Civile.	
Contenuti: Natura microscopica della carica elettrica, conduttori ed isolanti. Legge della forza elettrostatica di Coulomb con semplici esercitazioni numeriche. Campo e potenziale elettrostatico nel vuoto con semplici esercitazioni numeriche. Polarizzazione di un dielettrico. Teorema di Gauss e sua applicazione per il calcolo del campo elettrostatico. Proprietà dei conduttori in condizioni elettrostatiche. Correnti stazionarie. Legge di Ohm. Principi di Kirchhoff. Potenza ed energia dissipata in circuiti elementari con semplici esercitazioni numeriche. Circuiti percorsi da corrente quasi-stazionaria: carica e scarica di un condensatore con semplici esercitazioni numeriche. Principio di funzionamento di un fusibile e di un impianto di "messa a terra". Magnetostatica. Forza di Lorentz e di Laplace con semplici applicazioni numeriche. Principio di funzionamento dei motori elettrici, di un oscilloscopio, di un amperometro analogico, e dei sensori ad effetto Hall. La legge di Biot e Savart e la prima formula di Laplace con semplici applicazioni numeriche. Il flusso dell'induzione magnetica. La circuitazione del campo di induzione magnetica e applicazioni del teorema di Ampere: solenoide ideale lineare e cavo coassiale con semplici applicazioni numeriche. Cenni di magnetismo della materia. Campi magnetici variabili e la legge dell'induzione elettromagnetica con semplici esercitazioni numeriche. Principio di funzionamento di un alternatore e di un trasformatore statico a secondario aperto. Fenomeno dell'autoinduzione. Teorema di Ampere-Maxwell e cenni sulla generazione, rilevazione, spettro ed applicazioni delle onde elettromagnetiche. Riflessione e rifrazione, indice di rifrazione e fenomeno della dispersione cromatica. Leggi di Snell con semplici esercitazioni numeriche, fenomeno della riflessione totale e principio di funzionamento delle fibre ottiche. Equazione delle onde elastiche longitudinali, e sua soluzione nel caso di onde elastiche longitudinali di tipo sinusoidale. Significato fisico delle costanti k e ω che compaiono nella funzione che rappresenta lo spostamento di un'onda elastica. Onde elastiche progressive e regressive e loro velocità di propagazione con semplici applicazioni numeriche. Frequenza di vibrazione spontanea di una struttura elementare. Lunghezza d'onda fondamentale di vibrazione spontanea nel caso di travi sottili variamente vincolate. Fenomeno della risonanza e spettro delle frequenze di risonanza. Introduzione alla sensoristica per i controlli non distruttivi. Controllo non distruttivo di una semplice struttura effettuato mediante lo spettro delle frequenze di risonanza: semplici esercitazioni numeriche. Esempi di applicazioni degli ultrasuoni in alcuni controlli non distruttivi. Estensimetri: estensimetro a corda vibrante. Effetto piezoelettrico diretto ed inverso, e loro utilizzo per la realizzazione di sensori e attuatori di oscillazioni: semplici applicazioni numeriche. Principio di funzionamento di un accelerometro piezoelettrico. Effetto piezoresistivo e suo utilizzo per la costruzione di un "strain gauge": semplici applicazioni numeriche. Piezomagnetismo: effetto magnetoelastico diretto e inverso. Attuatore-oscillatore magnetostrittivo e sensore magnetoelastico di deformazione dinamica. Visite tecniche guidate in laboratorio.	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Fisica Generale I	

Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni frontali, prova scritta in itinere

Materiale didattico: Appunti dalle lezioni e dispensa manoscritta di esercizi, libri di testo ad esclusione della parte riguardante l'analisi delle vibrazioni per il controllo non distruttivo: W. Edward Gettys, Giovanni Cantatore, Lorenzo Vitale: "Fisica 2", Elettromagnetismo - Onde, Quarta Edizione, Casa Editrice McGraw-Hill; D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: "Fondamenti di Fisica", Parte 2 – Elettrologia, Magnetismo ed Ottica, Sesta Edizione, C.E.A. Casa Editrice Ambrosiana.

Modalità d'esame: prova scritta in itinere; prova finale: scritta + colloquio

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

Insegnamento: Fondamenti di Tecnica Urbanistica	
CFU: 9	**SSD:** ICAR/20
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Obiettivo formativo prioritario del Corso è l'acquisizione da parte degli studenti della conoscenza di metodi, tecniche e strumenti tale da consentir loro di seguire l'intero processo di governo delle trasformazioni urbane e territoriali.	
Contenuti: Il corso ha lo scopo di fornire metodi, strumenti e tecniche di governo e gestione delle trasformazioni fisiche e funzionali della città e del territorio. Il corso si compone di una parte teorica e di una parte esercitativa. Gli argomenti principali affrontati nella parte teorica, che potranno essere trattati anche con seminari di professionisti esterni, sono: - La conoscenza del fenomeno urbano e territoriale: Modelli di approccio; Città e territorio come sistemi complessi e loro componenti; La città come sistema prestazionale. - Dalla pianificazione al governo dei sistemi complessi: Pianificazione dei sistemi urbani e territoriali; Governo delle trasformazioni urbane: conoscenza–decisione–azione. - Metodi, tecniche e procedure per il governo delle trasformazioni urbane: Metodi, tecniche e procedure per la conoscenza del sistema urbano e territoriale; Tecniche di interpretazione e modellizzazione del sistema urbano e territoriale; Tecniche e procedure di previsione dell'evoluzione del sistema - Strumenti per il governo dello sviluppo urbano sostenibile: Strumenti per il governo delle trasformazioni urbane; Strumenti di supporto alle decisioni; Costruzione degli strumenti di supporto alle decisioni per il governo delle trasformazioni urbane compatibili. - Gli strumenti per il governo e le nuove sfide che le città dovranno affrontare nel prossimo futuro: Mitigazione e adattamento degli effetti del cambiamento climatico; Ottimizzazione del consumo di suolo; Riduzione dei consumi energetici; Riduzione delle emissioni inquinanti; Globalizzazione e fase economica recessiva; Flussi migratori da paesi in fase di sviluppo; Invecchiamento della popolazione. Nella parte esercitativa, che coinvolge gli studenti organizzati in gruppi di lavoro, si applicano metodi e/o strumenti di governo delle trasformazioni urbane e territoriali su casi concreti alla scala territoriale, urbana o di quartiere.	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: Gli studenti saranno facilitati nell'apprendimento attraverso il supporto di immagini, testi, best practices, approfondimenti bibliografici e muldimediali.	
Materiale didattico: libro di testo e approfondimenti extra forniti dal docente	

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

Insegnamento: Ingegneria Sanitaria-Ambientale	
CFU: 9	**SSD:** ICAR/03
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: III	

Obiettivi formativi:
Il corso mira a fornire agli allievi i criteri da utilizzare nella messa a punto delle strategie di protezione e risanamento ambientale, in correlazione con l'assetto e lo sviluppo del territorio. Il corso è altresì finalizzato a fornire informazioni sulla caratterizzazione dei sistemi ambientali, sulle fonti e sugli effetti dell'inquinamento, sulle azioni di prevenzione, sui principi degli interventi tecnici.

Contenuti:
Principi di Ecologia e di Igiene. Rappresentazione e controllo dell'ambiente: componenti ambientali, strategie per la salvaguardia e la gestione dell'ambiente, cenni sulle procedure per la Valutazione di Impatto Ambientale. Caratteristiche di qualità dei corpi idrici: obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione, classificazione delle risorse superficiali e sotterranee. Acque di approvvigionamento: caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, normativa, principi dei processi di trattamento. Acque reflue: caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, carichi inquinanti, disciplina degli scarichi, normativa, principi dei processi depurativi, smaltimento finale. Inquinamento dei corpi idrici: fonti, effetti, capacità di autodepurazione. Inquinamento del suolo: fonti, effetti. Rifiuti solidi: caratteristiche, normativa, fasi della gestione, principi dei sistemi di smaltimento. Inquinamento dell'atmosfera: fonti, effetti, principali inquinanti, normativa, principi dei sistemi di trattamento.
I contenuti citati sono soprattutto erogati mediante lezioni frontali. Nell'ambito del corso sono altresì previste: esercitazioni numeriche, eseguite in aula dal docente con la diretta partecipazione degli allievi; esercitazioni di laboratorio, nel corso delle quali gli allievi partecipano alla misura di alcuni dei principali parametri che caratterizzano la qualità delle componenti ambientali.

Codice:	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna

Metodo didattico:
Lezioni frontali. Esercitazioni numeriche. Indagini di laboratorio

Materiale didattico:
G. d"Antonio. Ingegneria Sanitaria Ambientale: esercizi e commento di esempi numerici. Hoepli editore;
H.S. Peavy, D.R. Rowe, G. Tchobanoglous. Environmental Engineering. Mc Graw-Hill;
Appunti e slide distribuiti dal docente.

Modalità d'esame:

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**		**Solo scritta**		**Solo orale**	X	

In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**		
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							

Insegnamento: Economia ed Organizzazione	
CFU: 9	**SSD:** ING-IND/35
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Fornire i concetti e i modelli fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al comportamento degli attori economici con riferimento ai sistemi micro e macroeconomici. Fornire le conoscenze di base per l'analisi delle decisioni aziendali operative e strategiche a partire dai dati sui costi e ricavi d'impresa. Fornire le conoscenze di base sulla gestione e progettazione delle organizzazioni, sia di tipo profit che no-profit.	
Contenuti: PARTE I: Microeconomia Definizione di economia, principio della scarsità, razionalità dell'attore economico, problemi della microeconomia.Il mercato, l'economia di mercato, il mercato come meccanismo di coordinamento dell'azione collettiva. Curva didomanda, curva di offerta, equilibrio, efficienza economica, elasticità della domanda al prezzo. Elasticità e spesa. Utilità e utilità marginale. Curve di indifferenza e allocazione della spesa tra due beni. Domanda individuale e domanda di mercato. Il surplus del consumatore. Tecnologia e funzione di produzione. Costi, ricavi, profitti. Classificazione dei costi. Profitto contabile e profitto economico. La massimizzazione del profitto. Le forme di mercato e l'equilibrio di mercato. Modelli decisionali per la gestione: analisi di break-even e valutazione degli investimenti. PARTE II: Macroeconomia Problematiche macroeconomiche. Il sistema/ciclo macroeconomico. Misurare l'attività economica: PIL, Redditonazionale e disoccupazione. Livello dei Prezzi e Inflazione. La moneta, i prezzi e la BCE. La politica economica. Ilmodello IS-LM. Bilancia dei pagamenti e tassi di cambio (cenni) PARTE III: Introduzione all'impresa Definizione di impresa, azienda e organizzazione. Cenni alle forme giuridiche di azienda. Il rapporto impresa/ambiente e la creazione di valore. Analisi e la progettazione delle organizzazioni. Le variabili della progettazione organizzativa.	
Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico:	
Materiale didattico: Letture a altri materiali distribuiti dal docente durate il corso e solitamente disponibili nell'area download del sito docenti previa iscrizione al corso. Sloman J., Garrat D. (2011) Elementi di Economia, il Mulino, Bologna Frank, Bernanke, McDowell e Thom, Principi di Economia, 4 edizione, McGraw Hill Lo Storto C., Zollo G. (1999) Problemi di microeconomia, ESI, Napoli	

Modalità d'esame:

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

ALLEGATO 2.2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO IN

INGEGNERIA CIVILE

CLASSE L-7

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2023 – 2024

Schedine delle attività formative

Insegnamento: La figura professionale dell'ingegnere civile	
CFU: 3	**SSD: ----------**
Ore di lezione: 30	**Ore di esercitazione:**
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: l'obiettivo di questi seminari è fornire agli allievi informazioni ampie ed esaustive sulla figura professionale dell'ingegnere civile, partendo dalla conoscenza del mercato del lavoro per giungere all'illustrazione del percorso formativo universitario necessario ad acquisire conoscenze, abilità e competenze per operare nel settore professionale che all'allievo più interessa.	
Contenuti: saranno tenuti seminari da parte dei docenti delle discipline caratterizzanti dell'ingegneria civile, professionisti esterni, tecnici e funzionari di aziende pubbliche e private per illustrare agli allievi i possibili campi di applicazione professionale nel campo dell'ingegneria civile e le conoscenze e competenze da acquisire per operare in tali campi. Sarà descritta l'offerta didattica dell'Ateneo, in funzione della figura professionale a cui l'allievo mira, comprese le lauree magistrali. Saranno: a) illustrati i prerequisiti per affrontare in maniera proficua ed efficace gli studi di ingegneria, b) indicati gli argomenti sviluppati durante gli studi di istruzione secondaria superiore che gli allievi dovranno richiamare in autonomia, c) descritti i legami fra discipline di base e discipline caratterizzanti, in modo che gli allievi possano affrontare con consapevolezza gli studi delle materia di base, conoscendone in anticipo la loro finalizzazione. Una parte dei seminari potrà essere tenuta a distanza per via telematica.	
Codice:	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: Didattica frontale (è obbligatoria la frequenza di almeno il 70% delle ore erogate)	
Materiale didattico:	

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

Insegnamento: Laboratorio di calcolo							
CFU: 3			**SSD: ----------**				
Ore di lezione: 15			**Ore di esercitazione:** 15				
Anno di corso: II							
Obiettivi formativi: sviluppo di abilità nel campo del calcolo numerico, attraverso l'acquisizione di capacità di uso di fogli elettronici e di ambienti di programmazione al fine di svolgere applicazioni ed esercitazioni delle discipline caratterizzanti.							
Contenuti: Uso del foglio elettronico: foglio di lavoro e celle, inserimento delle formule, riferimenti assoluti e relativi, funzioni (temporali, logiche, di testo, matematiche, statistiche, informative, filtri e ordinamento). Creazione di tabelle di dati, formule matriciali e ricerca obiettivo. Filtri e ordinamento, grafici, integrazione con altri software. Macro: registrazione e modifica di macro elementari. Linguaggio VBA. Cicli e istruzioni condizionali. Fondamenti di Matlab: trattamento di vettori e matrici, importazione e uso di file dati; creazione di un file script. Input e output. Tecniche di programmazione in Matlab: operator relazionali, operatori logici, funzioni, istruzioni condizionali, cicli. Strutturazione di un codice, creazione di un toolbox.							
Codice:			**Semestre:** I				
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna							
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni (è obbligatori la frequenza di almeno il 70% delle ore erogate)							
Materiale didattico: dispense distribuite dal docente							
Modalità d'esame: prova scritta							
L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**		**Solo scritta**	**X**	**Solo orale**		
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**	**X**	**A risposta libera**		**Esercizi numerici**		
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							