



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

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE**

**GUIDA DELLO STUDENTE**

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA PER  
L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

*Classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale, Classe N. L-7*

**ANNO ACCADEMICO 2017/2018**

**Napoli, luglio 2017**

**Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio**  
*Classe delle Lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale, Classe N. L-7*

La Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio ha come obiettivo la formazione di professionisti con conoscenze sugli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base nonché su quelli propri dell'ingegneria, che siano in grado di identificare, formulare e risolvere problemi propri dell'ingegneria civile e ambientale. Allo scopo, gli studi saranno indirizzati anche in modo da stimolare la conoscenza dei contesti contemporanei, lo sviluppo di capacità relazionali e decisionali, l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Il laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dovrà essere altresì in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano ed essere in possesso di adeguate conoscenze che permettano l'uso degli strumenti informatici, necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Gli obiettivi formativi specifici sono finalizzati ad acquisire:

- capacità di analizzare e modellizzare i fenomeni di rischio idrogeologico e antropico e quelli di degrado ambientale, quali l'inquinamento delle acque e del suolo;
- capacità di leggere, interpretare e collaborare alla progettazione di opere di ingegneria civile e in particolare di opere per la difesa del suolo, di sistemi di gestione del ciclo integrato delle acque;
- capacità di comprendere gli effetti sull'ambiente e sul territorio dell'inserimento di opere e infrastrutture civili;
- capacità di leggere e interpretare piani e norme che regolano il governo del territorio e la salvaguardia dell'ambiente;
- conoscenza delle componenti tecnologiche, organizzative e funzionali di un sistema di trasporto e capacità di comprenderne le interazioni con le attività antropiche e gli impatti su ambiente e territorio.

**Manifesto degli Studi del Corso di Laurea in  
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio**

*Classe delle lauree in Ingegneria Civile e Ambientale, Classe L-7 – A.A. 2017-2018*

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Ambiti Disciplinari	Propedeuticità
<b>I Anno</b>						
<b>I Semestre</b>						
Analisi Matematica I		9	MAT/05	1	Mat., Inf., Stat.	
Geometria e Algebra		6	MAT/03	1	Mat., Inf., Stat.	
Fisica Generale I		9	FIS/01	1	Fis. e Chim.	
<b>II Semestre</b>						
Analisi Matematica II		9	MAT/05	1	Mat., Inf., Stat.	Analisi Matematica I
Chimica e Tecnologia dei Materiali	Chimica	6	CHIM/07	1	Fis. e Chim.	
	Tecnologia dei materiali	3	ING- IND/22	4	Attività Affini o Integrative	
Geologia Applicata		6	GEO/05	2	Ing. Amb. Terr.	

Ulteriori attività: - Laboratorio di Misure Fisiche Oppure - Elementi di elettromagnetismo		3		6	Ulteriori attività formative	
Inglese		3		5		
<b>II Anno</b>						
<b>I Semestre</b>						
Meccanica Razionale		9	MAT/07	1	Mat., Inf., Stat.	Analisi Matematica I, Geometria e Algebra
Fisica Tecnica		9	ING-IND/10	4	Attività Affini o Integrative	Analisi Matematica I, Fisica Generale I
Probabilità e Statistica		9	SECS-S/02	4	Attività Affini o Integrative	Analisi Matematica I
Rappresentazione del Territorio		6	ICAR/17	2	Ing. Civile	
<b>II Semestre</b>						
<i>Idraulica</i>		9	ICAR/01	2	Ing. Civile	Analisi Matematica I
<i>Scienza delle Costruzioni I</i>		6	ICAR/08	2	Ing. Civile	Analisi Matematica II, Meccanica Razionale
Ingegneria Chimica Ambientale		9	ING-IND/25	2	Ing. Amb. Terr.	Chimica e Tecnologia dei Materiali
Pianificazione Territoriale (per <b>Curriculum Generalista</b> )  oppure  Elementi di Tecnica Urbanistica (per <b>Curriculum Professionalizzante</b> )		9   6	   ICAR/20	   2	   Ing. Amb. Terr.	
<b>III Anno Curriculum Generalista</b>						
Insegnamenti a scelta autonoma dello studente		12		3		
<b>I Semestre</b>						
Fondamenti di Ingegneria dei Sistemi di Trasporto		9	ICAR/05	2	Ing. Civile	
Fondamenti di Geotecnica		9	ICAR/07	2	Ing. Civile	Idraulica, Scienza delle Costruzioni I
<b>II Semestre</b>						
Tecnica delle Costruzioni I		9	ICAR/09	2	Ing. Sicurezza e Protezione Civ.	Scienza delle Costruzioni I
Ingegneria Sanitaria-Ambientale		9	ICAR/03	2	Ing. Amb. Terr.	
Infrastrutture Idrauliche		9	ICAR/02	2	Ing. Sicurezza e Protezione Civ.	Idraulica
Prova finale		3		5		
<b>III Anno Curriculum Professionalizzante</b>						
Insegnamenti a scelta autonoma dello studente		12		3		
Tirocinio		9		6		
<b>I Semestre</b>						

Strade, Ferrovie e Aeroporti		7	ICAR/04	2	Ing. Civile	Scienza delle Costruzioni I Fisica tecnica
Elementi di Geotecnica		6	ICAR/07	2	Ing. Civile	Scienza delle Costruzioni I, Idraulica
<b>II Semestre</b>						
Tecnica delle Costruzioni I		9	ICAR/09	2	Ing. Sicurezza e Protezione Civ.	Scienza delle Costruzioni I
Elementi di Costruzioni Idrauliche		6	ICAR/02	2	Ing. Sicurezza e Protezione Civ.	Idraulica
Bonifica dei Siti Contaminati		6	ICAR/03	2	Ing. Amb. Terr.	
Prova finale		8		5		

#### Insegnamenti a scelta autonoma suggeriti per il *Curriculum Generalista*

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Ambiti Disciplinari	Propedeuticità
<b>I Semestre</b>						
Scienza delle Costruzioni II <sup>(*)</sup>		6	ICAR/08	3		Scienza delle Costruzioni I
<b>II Semestre</b>						
Elementi di Informatica	(Condiviso con Ingegneria Civile)	6	ING-INF/05	3		
Elettrotecnica		6	ING-IND/31	3		
Georisorse e Rischi Geologici		6	GEO/05	3		Geologia Applicata
Bonifica dei Siti Contaminati		6	ICAR/03	3		

<sup>(\*)</sup> Obbligatorio per conseguire i CFU minimi nel settore per l'accesso alla Laurea magistrale in Classe LM-35, Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio.

#### Insegnamenti a scelta autonoma suggeriti per il *Curriculum Professionalizzante*

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Ambiti Disciplinari	Propedeuticità
<b>I Semestre</b>						
Scienza delle Costruzioni II <sup>(*)</sup>		6	ICAR/08	3		Scienza delle Costruzioni I
<b>II Semestre</b>						
Elettrotecnica		6	ING-IND/31	3		
Elementi di Informatica	(Condiviso con Ingegneria Civile)	6	ING-INF/05	3		
<b>I-II Semestre</b>						
Estimo e Diritto (Condiviso con Ingegneria Edile)	Economia ed Estimo Civile (1 sem)	6	ICAR/22	3		
	Elementi di Diritto per l'Ingegnere (2 sem)	6	IUS/01	3		

(\*) Obbligatorio per conseguire i CFU minimi nel settore per l'accesso alla Laurea magistrale in Classe LM-35, Ingegneria per l'Ambiente ed il territorio

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

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

- 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 formative del Corso di Studi

<b>Insegnamento:</b> Analisi Matematica I	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> MAT/05
<b>Ore di lezione:</b> 50	<b>Ore di esercitazione:</b> 30
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i concetti fondamentali in vista delle applicazioni relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale, fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.	
<b>Contenuti:</b> Numeri reali. Numeri complessi. Funzioni elementari nel campo reale. Equazioni e disequazioni. Limiti delle funzioni reali di una variabile reale: proprietà dei limiti, operazioni con i limiti e forme indeterminate, infinitesimi, infiniti, calcolo di limiti. Funzioni continue: proprietà e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale: funzioni derivabili e significato geometrico della derivata, il differenziale, principali teoremi del calcolo differenziale, estremi relativi e assoluti, criteri di monotonia, funzioni convesse e concave, studio del grafico, formula di Taylor. Integrazione indefinita: primitive e regole di integrazione indefinita. Calcolo integrale per le funzioni continue in un intervallo compatto: proprietà e principali teoremi, area del rettangoloide, teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di integrali definiti. Calcolo integrale per le funzioni generalmente continue. Successioni e serie numeriche, serie geometrica, serie armonica.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b> libri di testo: A. Esposito, R. Fiorenza ' <i>Lezioni di Analisi Matematica</i> '	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, colloquio	

<b>Insegnamento:</b> Geometria e algebra	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> MAT/03
<b>Ore di lezione:</b> 42	<b>Ore di esercitazione:</b> 12
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.	
<b>Contenuti:</b> Vettori geometrici applicati. Relazioni d'equivalenza e vettori liberi. Operazioni sui vettori. Cenni sulle strutture algebriche. Spazi vettoriali su un campo. Spazi vettoriali numerici e prodotto scalare standard. Dipendenza lineare, generatori, basi e dimensione. Sottospazi di uno spazio vettoriale. Applicazioni lineari. Nucleo e immagine. L'isomorfismo coordinato. 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. Il problema della comune perpendicolare.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, laboratorio, seminari applicativi	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo:	
<b>Modalità di esame:</b> Prova scritta, colloquio, test a risposte multiple	

<b>Insegnamento:</b> Geologia Applicata	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> GEO/05
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 12
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il Corso si propone di fornire le conoscenze di base relative agli aspetti geologici del territorio, tra cui il riconoscimento dei litotipi più diffusi in Appennino Meridionale e l'interpretazione di carte e sezioni geologiche, utili per successivi approfondimenti applicativi. Questi ultimi si riferiscono alle interazioni tra la geologia, la difesa del suolo, le risorse naturali e le grandi opere di ingegneria.	
<b>Contenuti:</b> Costituzione interna della terra. Terremoti e vulcani. Concetti di pericolosità, vulnerabilità e rischio in geologia. Geomorfologia ed evoluzione del rilievo. Cenni di geocronologia. Origine, descrizione e classifica delle rocce. Petrografia, stratigrafia e tettonica; riconoscimento degli elementi caratterizzanti i litotipi ignei, metamorfici e sedimentari. Geologia regionale dell'Appennino meridionale. Metodi di indagine del sottosuolo, diretti (perforazioni) e indiretti (prospezioni geofisiche). Idrogeologia: il ciclo dell'acqua; tipi di falde; permeabilità; classificazione delle sorgenti. Le frane: classificazione e meccanismi di innesco. Cenni sulla geologia applicata alle grandi opere di ingegneria: strade, gallerie, dighe, cave e discariche. Le Carte geologiche: lettura e interpretazione.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, alcuni seminari applicativi	
<b>Materiale didattico:</b> BUDETTA P. (2007) – Appunti dalle lezioni del corso di Geologia Applicata (Centro fotocopie Facoltà di Ingegneria e <a href="http://www.docenti.unina.it/paolo.budetta">http://www.docenti.unina.it/paolo.budetta</a> ) Budetta P., Calcaterra D., Corniello A., De Riso R., Ducci D., Santo A (1993): <i>Appunti di Geologia dell'Appennino Meridionale con riferimento ai "rischi" ed alle risorse del territorio</i> . Pubbl. 332, Ist. Geol. Appl., Eliografia Ilardo, Napoli. Calcaterra D.: <i>Guida pratica per il riconoscimento macroscopico delle rocce</i> . – Eliografia Ilardo, Napoli. Celico P.: (2004) - <i>Elementi di idrogeologia</i> . Liguori Ed., Napoli.	

<p>Ducci D. (1989) <i>La lettura e l'interpretazione delle Carte geologiche</i> – Eliografia Ilardo, Napoli  Ducci D.: Appunti vari e alcune slides del corso su:  <a href="http://www.docenti.unina.it/daniela.ducci">http://www.docenti.unina.it/daniela.ducci</a>  <a href="http://wpage.unina.it/daniela/didattica">http://wpage.unina.it/daniela/didattica</a>  Scesi L., Papini M., Gattinoni P. (2006) - <i>Geologia applicata [volume 1] Il rilevamento geologico-tecnico</i>. 2<sup>a</sup> ed. Casa Editrice Ambrosiana, Milano</p>	
<p><b>Modalità di esame:</b> prova scritta intracorso e colloquio al termine del corso</p>	

<p><b>Insegnamento:</b> Fisica Generale I</p>	
<p><b>CFU:</b> 9</p>	<p><b>SSD:</b> FIS/01</p>
<p><b>Ore di lezione:</b> 50</p>	<p><b>Ore di esercitazione:</b> 30</p>
<p><b>Anno di corso:</b> I</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Introdurre i concetti fondamentali della Meccanica Classica e della Termodinamica, con riferimento sia agli aspetti fenomenologici che a quelli metodologici. Fornire una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi con particolare riguardo ad argomenti di specifico interesse della classe dell'Ingegneria Civile.</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  Metodo scientifico. Concetto di misura. Definizione operativa delle grandezze fisiche. Cinematica del punto materiale in una dimensione. Grandezze scalari e grandezze vettoriali; operazioni sui vettori. Cinematica del punto in due e tre dimensioni. Moto dei proiettili, moto circolare. Il principio di relatività. La prima legge di Newton: il principio di inerzia. La forza peso e il moto lungo un piano inclinato. La seconda legge di Newton. Cenni ai sistemi di riferimento non inerziali e forze fittizie. Quantità di moto e impulso di una forza. Lavoro di una forza; il teorema dell'energia cinetica; campi di forza conservativi ed energia potenziale; il teorema di conservazione dell'energia meccanica. Momento di una forza e momento angolare; il pendolo semplice. Le leggi di Keplero e la legge di gravitazione universale. Forza elastica; reazioni vincolari; forze di attrito; forza di attrito viscoso. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali; centro di massa; terza legge di Newton: il principio di azione e reazione; leggi di conservazione della quantità di moto e 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. Momento di inerzia e teorema degli assi paralleli. Elementi di statica e dinamica dei fluidi. Temperatura e calore. Calori specifici e caloria. Calorimetro delle mescolanze e principio zero della termodinamica. I gas perfetti. Trasformazioni termodinamiche e lavoro. Equivalente meccanico della caloria. Primo e secondo principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Entropia dei gas perfetti.</p>	
<p><b>Docente:</b></p>	
<p><b>Codice:</b></p>	<p><b>Semestre:</b> I</p>
<p><b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuno</p>	
<p><b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni</p>	
<p><b>Materiale didattico:</b></p>	
<p><b>Modalità di esame:</b> Prova in itinere e prova finale scritta e/o orale</p>	

<p><b>Insegnamento:</b> Analisi Matematica II</p>	
<p><b>Modulo:</b></p>	
<p><b>CFU:</b> 9</p>	<p><b>SSD:</b> MAT/05</p>
<p><b>Ore di lezione:</b> 50</p>	<p><b>Ore di esercitazione:</b> 30</p>
<p><b>Anno di corso:</b> I</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.</p>	
<p><b>Contenuti:</b>  Successioni e serie di funzioni nel campo reale. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti,</p>	



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.

**Docente:**

**Codice:** | **Semestre:** II

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Analisi Matematica I

**Metodo didattico:** lezioni, esercitazioni

**Materiale didattico:** libri di testo: A. Esposito, R. Fiorenza 'Lezioni di Analisi Matematica'

**Modalità di esame:** prova scritta, colloquio

**Insegnamento:** Chimica e Tecnologia dei Materiali

**Modulo:** Chimica

**CFU:** 6 | **SSD:** CHIM/07

**Ore di lezione:** 38 | **Ore di esercitazione:** 16

**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-Boltzmann 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.

**Docente:**

**Codice:** | **Semestre:** II

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Nessuno

**Metodo didattico:** lezioni, esercitazioni

**Materiale didattico:** libri di testo:

**Modalità di esame:** prova scritta, colloquio.

**Insegnamento:** Chimica e Tecnologia dei Materiali

**Modulo:** Tecnologia dei Materiali

**CFU:** 3 | **SSD:** ING-IND/22

**Ore di lezione:** 24 | **Ore di esercitazione:** 3

**Anno di corso:** I

<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenza delle principali problematiche ambientali connesse allo sfruttamento delle risorse naturali e alla produzione ed utilizzo di energia termica. Individuazione delle fonti di inquinamento nei principali contesti ambientali (atmosfera, acqua, suolo) e dei rimedi adottabili per prevenirne la contaminazione o per ridurne gli effetti. Criteri per la scelta di materiali da costruzione a basso impatto ambientale.	
<b>Contenuti:</b> I contesti ambientali. Interscambio di materia ed energia nelle sfere ambientali. I cicli naturali. Fonti e meccanismi di inquinamento. Criteri di intervento per il contenimento della contaminazione. L'atmosfera: costituzione e proprietà. Inquinamento di origine industriale o da traffico veicolare. Combustione quale fonte di produzione di inquinamento. Rimedi. L'acqua: proprietà chimiche e fisiche. Tipi di acque e loro mineralizzazione. Fonti di inquinamento in relazione agli impieghi. Principi di base per il trattamento di acque reflue municipali e acque di scarico industriali. Il suolo: struttura e proprietà. Fonti d'inquinamento. Criteri di prevenzione della contaminazione e possibili interventi. Fabbricazione ed impieghi di materiali da costruzione (leganti aerei ed idraulici) a ridotto impatto ambientale. Recupero e riciclo.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, esercitazioni numeriche	
<b>Materiale didattico:</b> Diapositive del corso, libri di testo	
<b>Modalità di esame:</b> Prova scritta	

<b>Insegnamento:</b> Rappresentazione del Territorio	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ICAR/17
<b>Ore di lezione:</b> 25	<b>Ore di esercitazione:</b> 40
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione critica dei metodi e delle convenzioni del disegno a scopo tecnico e padronanza dei modelli grafici in uso nel campo dell'ingegneria per il territorio e per l'ambiente.	
<b>Contenuti:</b> La rappresentazione per immagini. I fondamenti, i metodi e le convenzioni della rappresentazione grafica di tipo tecnico. Il controllo dello spazio e delle sue dimensioni secondo sistemi normati. I modelli descrittivi di opere, eventi e fenomeni: sistemi tradizionali e sistemi innovativi. Lettura ed utilizzo delle cartografie alle diverse scale di rappresentazione; le convenzioni grafico simboliche della rappresentazione cartografica. Le procedure di rilievo topografico, diretto, strumentale. Dallo schizzo alla fotografia. Il disegno digitale e le sue applicazioni nel rilievo e nel progetto in ambito civile ed ambientale. Elaborati grafici di base e tematici per la descrizione delle caratteristiche del territorio e dell'ambiente costruito (morfologia, vegetazione, soleggiamento, risorse idriche, infrastrutture, tipologie edilizie ed insediative,). La gestione integrata delle informazioni con finalità comunicative.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Per gli argomenti di natura informatica e geometrica si considerano come propedeutiche le competenze acquisite nella scuola media superiore	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni frontali, esercitazioni ed attività di laboratorio	
<b>Materiale didattico:</b>	
<b>Modalità di esame:</b> Esame finale con valutazione delle attività e della produzione di laboratorio.	

<b>Insegnamento:</b> Laboratorio di Misure Fisiche	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 3	<b>SSD:</b>
<b>Ore di lezione:</b> 7 (istruzione teorica)	<b>Ore di esercitazione:</b> 25 (laboratorio)
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> Educare gli studenti ad eseguire, in ambiente di equipe, manipolazioni di laboratorio ed esperimenti di fisica tipici, valutandone e presentandone i risultati in accordo con gli standard fondamentali della teoria della misura e degli errori.	
<b>Contenuti:</b> Istruzione teorica sulla teoria della misura e degli errori (Sistemi e campioni di misura, statistica delle misure, dispersione, errori statistici e strumentali, propagazione dell'errore; statistica di Gauss). Esecuzione di misure ed esperimenti: Misure di lunghezza, superficie, volume di pezzi meccanici con calibro ventesimale; Misura dell'equivalente meccanico della caloria con metodo per strofinio; Misura dell'accelerazione di gravità terrestre attraverso il periodo del pendolo; Misure di momenti di inerzia con pendolo a molla; Misura di resistenza elettrica con metodo voltamperometrico; Rivelazione di segnali elettrici con oscillografo. Elaborazione e presentazione dati attraverso relazioni per gruppi (5 – 6 studenti).	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, pratica di laboratorio	
<b>Materiale didattico:</b> dispense fornite dal docente, tracce e schemi di elaborato	
<b>Modalità di esame:</b>	

<b>Insegnamento:</b> Meccanica Razionale	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> MAT/07
<b>Ore di lezione:</b> 54	<b>Ore di esercitazione:</b> 27
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Formalizzazione di fenomeni fisici in modelli matematici. Cinematica e statica di sistemi meccanici. Baricentri e Momenti d'inerzia di solidi e sezioni. Semplici problemi di dinamica per sistemi meccanici.	
<b>Contenuti:</b> Vettori applicati. Campi vettoriali. Equivalenza. Baricentri. Momenti d'inerzia. Descrizione lagrangiana dei moti rigidi, moti piani, assi e centri di rotazioni. Cinematica di sistemi meccanici. Vincoli. Grado di libertà. Coordinate lagrangiane. Matrice cinematica. Classificazione di sistemi meccanici (labili, isostatici, iperstatici). Equazioni della Statica. Reazioni. Metodi matriciali. Principio dei Lavori. Virtuali. Principio di d'Alembert. Equazioni di Lagrange. Stabilità.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I - Geometria e algebra	
<b>Metodo didattico:</b> (lezioni, laboratorio, seminari applicativi) Lezioni, Esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b> Appunti su Web, Libro di testo: D'Acunto, Massarotti, "Elementi di Statica", DeFrede, Napoli, 2004	
<b>Modalità di esame:</b> (prova scritta, colloquio, test a risposte multiple) Prova scritta ed orale	

<b>Insegnamento:</b> Fisica Tecnica
-------------------------------------

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-IND/10
<b>Ore di lezione:</b> 60	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso:</b> II	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Il corso ha lo scopo di consentire all'allievo il passaggio dalle conoscenze di base e fenomenologiche fisico-chimiche, con gli strumenti matematici già acquisiti, alle applicazioni ingegneristiche nel campo energetico.</p> <p>Tali applicazioni riguardano le trasformazioni termodinamiche finalizzate ai sistemi energetici anche territoriali, con conoscenze utilizzabili al livello di studi di fattibilità.</p> <p>L'allievo dovrebbe conseguire la capacità di valutare potenza ed energia coinvolte nei processi di trasformazione, servizio, utilizzazione e conservazione sostenibile dell'ambiente.</p>	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p><b>Termodinamica applicata</b></p> <p>Sistemi e proprietà. Principi della termodinamica.  Relazioni tra le proprietà. Reversibilità e irreversibilità.  Macchine dirette e inverse: motori, frigoriferi e pompe di calore. Rendimenti, prestazioni.  Diagrammi di stato. Equazione dell'energia meccanica.  Proprietà termofisiche.  Resistenze al moto dei fluidi; formule e diagrammi generalizzati.  Calcolo delle proprietà delle sostanze pure in fase di gas, liquido e solido e delle miscele polifase di sostanze pure, mediante grafici e tabulati. Proprietà di miscele monofase di più componenti.  Applicazioni all'acqua, aria e suolo; a sostanze energetiche (al metano, propano, idrogeno) e inquinanti (anidride carbonica, ossido di carbonio).  Aria umida. Ulteriori proprietà di stato. Calcolo delle proprietà con diagramma psicrometrico, con formulari e tabulati di dati sperimentali. Particolarizzazioni dell'equazione della conservazione dell'energia e della continuità di massa.</p> <p><b>Trasmissione del calore</b></p> <p>Irraggiamento. Corpo nero e sue leggi. Corpi grigi qualunque. Cavità, Fattori di vista. Calcolo della remittenza, radianza, riflettenza, trasparenza, irradianza in cavità a n superfici. Proprietà termofisiche radiative.  Irraggiamento solare. Calcolo dell'irradiazione su superfici diverse, anche irregolari e variamente orientate. Efficienza di captazione. Applicazioni terrestri senza concentrazione.  Diffusione termica. Equazioni differenziali della conservazione della massa, della quantità di moto e dell'energia in coordinate triortogonali e cilindriche. Sistemi mono, bi e tridimensionali; sistemi stazionari e non stazionari, in particolare transitori.  Soluzioni integrali in casi particolari.  Discretizzazione e soluzione delle equazioni con MDF o con MDF modificati.  Applicazioni a sistemi di vario tipo e geometria e con varie condizioni al contorno o iniziali  Resistenze e trasmittanze termiche: diffusive, conduttive, radiative, alla superficie di confine con un fluido.  Scambi termici in passaggio di fase.</p> <p><b>Acustica ambientale</b></p> <p>Caratteri del suono: sorgenti limite (sfere puntiformi e piani indefiniti) e sorgenti reali. Suoni continui, in particolare e periodici e impulsivi. Cenni di misure acustiche.  Propagazione del suono all'aperto. Diffusione in campo chiuso. Trasmissione del suono attraverso pareti. Isolamento acustico. Attenuazione del rumore.</p> <p><b>Climatizzazione</b></p> <p>Condizioni di benessere fisiologico. I processi di: filtrazione, riscaldamento, refrigerazione, umidificazione. Principali sistemi e procedure di calcolo (cenni)</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Analisi Matematica 1 , Fisica Generale 1	
<p><b>Metodo didattico:</b></p> <p>La didattica si basa su lezioni e applicazioni numeriche.  Le lezioni (se gli allievi sono dotati di pc portatile ) sono supportate dalla condivisione in rete locale di testi, figure, diagrammi; se nell'aula non esiste rete viene creata con un router del pc master del</p>	

docente. Per gruppi di lezioni viene scritto e letto dal docente un riassunto in lingua inglese.
<b>Materiale didattico:</b> Vengono forniti appunti sufficientemente estesi e scaricabili anche dal sito del docente.
<b>Modalità di esame:</b> L'esame si svolge con una prova scritta, consistente nell'esecuzione di esercizi calcolativi, ed un colloquio orale. Dalla prova scritta sono esonerati totalmente o parzialmente coloro che hanno conseguito punteggi sufficienti nelle prove durante il corso (interprove)

<b>Insegnamento:</b> Probabilità e Statistica	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> SECS-S/02
<b>Ore di lezione:</b> 60	<b>Ore di esercitazione:</b> 18
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Apprendimento dei fondamentali del calcolo delle probabilità e dell'uso dei modelli di variabili aleatorie nel campo dell'ingegneria. Acquisizione del metodo statistico per l'analisi ed il controllo dei fenomeni non-deterministici in genere (naturali, tecnologici, economici etc.)	
<b>Contenuti:</b> Calcolo delle probabilità e sue applicazioni in campo scientifico e tecnologico. Genesi, formulazione e utilizzo di modelli di variabili aleatorie. Studio sperimentale di variabili aleatorie. Stima dei parametri di una variabile aleatoria. Test delle ipotesi parametrici. Test delle ipotesi non parametrici. Analisi di regressione	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Analisi Matematica I	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni, laboratorio, seminari applicativi	
<b>Materiale didattico:</b> P. Erto, 2008, <i>Probabilità e statistica per le scienze e l'ingegneria</i> 3/ed, McGraw-Hill P. Erto, <i>La Qualità Totale... in cui credo</i> , CUEN, 2002	
<b>Modalità di esame:</b> Prova scritta personalizzata e successiva discussione orale incentrata sulla stessa.	

<b>Insegnamento:</b> Idraulica	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/01
<b>Ore di lezione:</b> 54	<b>Ore di esercitazione:</b> 27
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Una prima parte del corso riguarda i problemi di base ed applicati dell'Idraulica e più in particolare delle correnti in pressione, mentre la seconda parte del corso riguarda i problemi di base ed applicati dell'Idraulica delle acque sotterranee e delle correnti 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, avendo selezionato in particolare quelli che risultano basilari per la progettazione, verifica e/o gestione delle opere di maggior semplicità e di più diffusa applicazione.	
<b>Contenuti:</b> Nozioni introduttive e generali: definizioni e proprietà dei fluidi; unità di misura e S.I.; introduzione all'analisi dimensionale; sforzi interni, di pressione e tangenziali. Statica dei Fluidi: equazioni globali e legge di Stevino, principio di Archimede, spinte su pareti piane e curve. Cinematica dei fluidi: grandezze cinematiche; condizioni e regimi di movimento dei fluidi; equazione di continuità. Dinamica dei fluidi: equazione indefinita della dinamica; equazione globale dell'equilibrio dinamico; equazione di Eulero; teorema di Bernoulli e sue estensioni. Spinte dinamiche. Le leggi di foronomia: formule della portata per le luci a battente ed a stramazzo; scarichi per serbatoi e foronomia a livello variabile; problemi di partizione della portata. Fluidi reali: cenni sul fenomeno della turbolenza. Correnti in pressione in moto uniforme, laminare e turbolento. Perdite concentrate	

<p>e perdite distribuite con le diverse formule di resistenza al moto; materiali e coefficienti di scabrezza. Linea dei carichi e linea piezometrica. Calcolo di condotte semplici. Sistemi semplici di condotte in pressione. Impianti di sollevamento. Condotte brevi in moto permanente. Problemi di moto vario. Idrometria applicata: apparecchiature di misura della pressione, della velocità e della portata.</p> <p>Moti di filtrazione: principi generali, classificazione delle falde acquifere; la legge di Darcy. Cenni sull'emungimento da falde artesiane e freatiche. Correnti a pelo libero in moto uniforme e relative scale di deflusso. Il moto permanente per le correnti a pelo libero: equazioni del moto permanente gradualmente vario; carico specifico totale e sue interpretazioni grafiche; lo stato critico e la classificazione degli alvei e delle correnti; profili di corrente in canale cilindrico a portata costante; il risalito idraulico e la quantità di moto totale; canali con tronchi a portata variabile; deviazioni e curve nei canali; variazione di sezione nei canali; corsi d'acqua naturali.</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Meccanica Razionale/Analisi matematica I	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni, laboratorio,	
<b>Materiale didattico:</b> libri di testo	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, colloquio	

<b>Insegnamento:</b> Scienza delle Costruzioni I	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ICAR/08
<b>Ore di lezione:</b> 30	<b>Ore di esercitazione:</b> 30
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b>	
<p>Il corso si propone di fornire agli allievi la conoscenza della meccanica dei solidi e delle travi elastiche con le principali applicazioni ai sistemi strutturali piani.</p>	
<b>Contenuti:</b>	
<p>Statica e cinematica della trave piana. Vincoli. Ricerca di reazioni isostatiche, caratteristiche della sollecitazione e loro diagrammi. Isostaticità, labilità, iperstaticità. Teoremi di Eulero: applicazioni alle travi ad asse rettilineo.</p> <p>La trave inflessa di Eulero-Bernoulli. La linea elastica. Corollari di Mohr. Travi Gerber. Il metodo delle forze: equazione dei tre momenti per la trave continua. Il principio dei lavori virtuali (PLV) per la trave elastica inflessa: ricerca di spostamenti e iperstatiche.</p> <p>Elementi di deformazione dei solidi. Dilatazione lineare, scorrimento, coefficiente di variazione volumetrica. Stato piano di deformazione. Forze superficiali e di volume. Vettore tensione. Componenti normale, tangenziale della tensione. Teorema di Cauchy. Equilibrio ai limiti, equilibrio interno. Simmetria delle tensioni tangenziali. Stato piano di tensione. Il cerchio di Mohr per le tensioni. Il PLV per il continuo deformabile. Equazioni di Hooke dell'elasticità lineare isotropa. Moduli di elasticità: di Young, di Poisson, Tangenziale, Volumetrico. Principio di sovrapposizione degli effetti. Principio di Kirchhoff. Teorema di Clapeyron.</p> <p>Il solido di de Saint-Venant. Il postulato di de Saint-Venant. Sforzo assiale. Flessione retta, flessione deviata, flessione composta con lo sforzo assiale.</p> <p>La torsione: analogia idrodinamica, sezioni sottili aperte, sezioni sottili biconnesse e formule di Bredt. La sezione rettangolare sottile. Taglio: trattazione approssimata alla Jourawski per sezioni sottili aperte. Centro di taglio.</p> <p>Criterio di Tresca. Criterio di von Mises. Verifiche di resistenza agli stati ammissibili di travi sotto condizioni di carico combinato.</p> <p>Introduzione alla risposta delle travi sotto carico critico. Verifica di stabilità di travi al carico di punta con il metodo omega.</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Analisi Matematica II, Meccanica razionale	

<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni
<b>Materiale didattico:</b> Fondamenti di Scienza delle Costruzioni, Vol I e II, V. Franciosi -Liguori Editore Lezioni di Scienza delle Costruzioni, Parte I, II, III. Pasquino M. - Edizioni L'Ateneo Problemi di Scienza delle Costruzioni, Franciosi V. – Liguori Editore
<b>Modalità di esame:</b> prove intercorso. Colloquio finale

<b>Insegnamento:</b> Ingegneria Chimica Ambientale	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-IND/25
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 14
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire agli studenti le conoscenze relative ai fondamenti dell'ingegneria ambientale. Il corso si articola essenzialmente su due parti. La prima contiene un breve resoconto sugli ambienti naturali (atmosfera, acque, suolo, biosfera). Nella seconda parte si illustrano gli interventi di salvaguardia, approfondendo ampiamente i processi chimici depurativi attraverso la trattazione delle operazioni unitarie e la reattoristica chimica e biologica	
<b>Contenuti:</b> Fisica e chimica degli ambienti naturali: atmosfera, acque, suolo e biosfera. Bilanci macroscopici di materia e di energia. Cenni sui fenomeni di trasporto di materia e calore. Classificazione delle operazioni unitarie. Operazioni continue e discontinue e a stadi di contatto. Principi delle operazioni unitarie basate su proprietà termodinamiche: distillazione, evaporazione, assorbimento, adsorbimento, estrazione con solvente, cristallizzazione, scambio ionico. Principi delle operazioni unitarie basate su proprietà cinetiche e su proprietà fisiche e meccaniche. Reattori chimici e biologici.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Chimica e tecnologia dei materiali	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b> libri di testo:	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta, colloquio.	

<b>Insegnamento:</b> Pianificazione Territoriale	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/20
<b>Ore di lezione:</b> 45	<b>Ore di esercitazione:</b> 33
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i principi fondamentali della disciplina per formare figure professionali in grado di partecipare alle attività proprie della pianificazione territoriale -presso Enti pubblici e strutture private- mediante conoscenza di tipo metodologico e tecnico.	
<b>Contenuti:</b> L'assetto del territorio e l'attività pianificatoria. Elementi metodologici. Le Conferenze dei Ministri Responsabili dell'Assetto del territorio. L'analisi sistemica. Il sistema territoriale. La pianificazione territoriale: natura e scopo, finalità e obiettivi. La pianificazione strategica. Evoluzione del concetto di pianificazione strategica. Gli attori della pianificazione. La variabile tempo. Il Piano come strumento fondamentale. Il Piano territoriale. Il Piano territoriale strategico. Innovazione tecnologica e pianificazione. Le Carte dell'Urbanistica. I quadri di riferimento: territoriale, normativo, programmatico, comunitario. Teorie, metodi e tecniche per la pianificazione: teoria delle anticipazioni antropiche; strumenti previsionali; teoria delle decisioni; strumenti decisionali. I modelli nella pianificazione territoriale. Le risorse e loro utilizzazione. L'evoluzione storica del territorio. Sviluppo urbano e aree di interesse storico. Il patrimonio culturale e la salvaguardia delle identità. Il paesaggio come risorsa. Convenzione europea del paesaggio. Le Carte per il patrimonio storico-artistico. I centri storici. Concetti base di politica regionale. Politiche urbane e	

territoriali in Europa. Nuova geografia economica europea. Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo. Le politiche dell'Unione Europea.

**Docente:**

**Codice:**

**Semestre:** II

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Nessuna

**Metodo didattico:** lezioni ed esercitazioni

**Materiale didattico:** Slides del corso, libri di testo

**Modalità di esame:** Discussione dell'elaborato d'anno e prova orale.

**Insegnamento:** Ingegneria Sanitaria-Ambientale

**CFU:** 9

**SSD:** ICAR/03

**Ore di lezione:** 58

**Ore di esercitazione:** 22

**Anno di corso:** III

**Obiettivi formativi:**

Fornire 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. 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. Inquinamento dei corpi idrici: fonti, effetti, capacità di autodepurazione. Acque reflue: caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, carichi inquinanti, disciplina degli scarichi, normativa, principi dei processi depurativi, smaltimento finale. 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.

**Docente:**

**Codice:**

**Semestre:** II

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Chimica e tecnologia dei materiali, Idraulica

**Metodo didattico:** Lezione frontale. Esercitazioni numeriche. Applicazioni di laboratorio

**Materiale didattico:** Slides del corso.

Testo: Ingegneria Sanitaria Ambientale: esercizi e commento di esempi numerici. Autore G. d'Antonio.

**Modalità di esame:** Test a risposte multiple integrato da colloquio orale.

**Insegnamento:** Tecnica delle costruzioni I

**Modulo:**

**CFU:** 9

**SSD:** ICAR/09

**Ore di lezione:** 59

**Ore di esercitazione:** 24

**Anno di corso:** III

**Obiettivi formativi:** Fornire gli elementi cognitivi alla base della teoria tecnica della trave e dell'analisi delle strutture intelaiate, la conoscenza della teoria della sicurezza strutturale, la conoscenza del comportamento delle strutture in c.a. e in acciaio.

**Contenuti:**

Materiali e sicurezza strutturale. Cemento armato: flessione, presso e tensoflessione, taglio e torsione, problemi di aderenza, fessurazione e deformazione; analisi della normativa tecnica.



<p>Metodi di analisi strutturale: comportamento di strutture elementari, risoluzione dei telai, travi su suolo di Winkler. Tipologie di fondazione e criteri progettuali.</p> <p>Applicazioni strutturali semplici: progetto di un solaio latero-cementizio e di un telaio in c.a. con plinti isolati in c.a. Strutture di acciaio: verifiche di resistenza, deformabilità e stabilità, collegamenti elementari; progetto di una travatura reticolare di acciaio.</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Propedeuticità:</b> Scienza delle Costruzioni I	
<p><b>Metodo didattico:</b> Il corso si articola in lezioni teoriche ed in esercitazioni progettuali in aula dove vengono affrontati e risolti numerosi problemi ricorrenti nella pratica professionale, quali la progettazione di un solaio latero-cementizio gettato in opera e di una struttura intelaiata piana in c.a. e di una semplice struttura in acciaio.</p>	
<p><b>Materiale didattico:</b></p> <p>Principali testi di riferimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. GRECO, <i>Progetto di elementi in c.a. secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite</i> Hevelius edizioni, Benevento, 2005.</li> <li>2. E. GIANGRECO, <i>Teoria e tecnica delle costruzioni: teoria del c.a. normale e precompresso</i>, Liguori editore, Napoli, 1992.</li> <li>3. A.GHERSI, <i>Il cemento armato. Dalle tensioni ammissibili agli stati limite: un approccio unitario</i>, Dario Flaccovio editore, Palermo, 2005.</li> <li>4. G. BALLIO, F. M. MAZZOLANI, <i>Strutture in acciaio</i>, Hoepli editore, Milano, 1988.</li> </ol> <p>Riferimenti normativi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D.M. 14/01/2008, <i>Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni</i>, Supplemento Ordinario n. 30, G. U. 4 febbraio 2008.</li> <li>2. CNR 10011/97, <i>Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione</i>, Novembre 1997.</li> </ol>	
<b>Modalità di esame:</b> Svolgimento di esercizi numerici, prova orale e discussione degli elaborati progettuali.	

<b>Insegnamento:</b> Fondamenti di Ingegneria dei Sistemi di Trasporto	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/05
<b>Ore di lezione:</b> 50	<b>Ore di esercitazione:</b> 30
<b>Anno di corso:</b> III	
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>Acquisizione delle conoscenze per l'approccio alla soluzione del problema del trasporto intesa come ricerca della configurazione ottimale del sistema di produzione dei servizi alla mobilità di persone e cose, secondo criteri di sostenibilità tecnica, economica ed ambientale.</p>	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p>Descrizione dei sistemi tecnologici per il trasporto di persone e merci. Le prestazioni del veicolo isolato e delle correnti veicolari: tecniche di calcolo e applicazioni. La domanda di mobilità: parametri caratteristici. La previsione di traffico: tecniche ed istruzioni per l'uso di modelli elementari. Le reti di trasporto e modelli elementari per la previsione di traffico su sistemi complessi, e per la valutazione delle prestazioni all'utenza e degli impatti sul sistema antropico e ambientale. Casi di studio elementari.</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni, prove intracorso	
<p><b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libro di testo: Vincenzo Torrieri, "Tecnica ed Economia dei Trasporti – Manuale introduttivo all'ingegneria dei trasporti", ISBN 8849514220, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2007</p>	
<b>Modalità di esame:</b> colloquio	

<b>Insegnamento:</b> Fondamenti di Geotecnica	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/07
<b>Ore di lezione:</b> 52	<b>Ore di esercitazione:</b> 28
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> Si intende fornire agli allievi: i) un'adeguata conoscenza dei principi della meccanica dei terreni in regime di completa saturazione, partendo dalle nozioni di meccanica del continuo e di dinamica dei fluidi, ii) la capacità di svolgere semplici applicazioni nel campo dell'ingegneria geotecnica.	
<b>Contenuti:</b> <u>Natura granulare e polifase dei terreni.</u> Interazione tra le fasi. Proprietà fisiche, classificazione granulometrica, plasticità, limiti di Atterberg. <u>Richiami di meccanica del continuo.</u> Il semispazio costituito da mezzo monofase elastico lineare omogeneo ed isotropo. Condizioni di deformazione 1D: tensioni litostatiche; condizioni edometriche. Condizioni 2D: sovratensioni indotte da carico esterno. <u>Il semispazio come sovrapposizione di mezzi continui:</u> principio delle tensioni efficaci. Il ruolo dell'acqua nei terreni, legge di D'Arcy, permeabilità, sifonamento, il moto dell'acqua in condizioni stazionarie e transitorie. Risposta ai carichi esterni: condizioni drenate e non. <u>Caratterizzazione meccanica dei terreni.</u> Prova di compressione edometrica, sovraconsolidazione. Resistenza a taglio, prova di taglio diretto, prove di compressione triassiale (CID, CIU, UU), comportamento contraente e dilatante, resistenza di picco, resistenza a volume costante, resistenza residua. Brevi cenni alla teoria dello Stato Critico. <u>Indagini in sito.</u> Cenni a sondaggi, campionamento e qualità dei campioni. Penetrometri, piezometri. <u>Introduzione ai problemi al finito.</u> Cedimento immediato e di consolidazione. Equilibrio limite. Relazioni di Rankine. Cenni alle spinte su opere di sostegno. Tipologia di fondazioni. Carico limite di una fondazione superficiale, rottura generale e locale.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> I
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Scienza delle Costruzioni I , Idraulica	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b>	
<b>Modalità di esame:</b> Colloquio orale. Il colloquio inizia con la discussione di un esercizio svolto durante il corso. L'illustrazione soddisfacente dell'esercizio consente di accedere alla seguente parte dell'esame.	

<b>Insegnamento:</b> Infrastrutture Idrauliche	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR 02
<b>Ore di lezione:</b> 70	<b>Ore di esercitazione:</b> 30
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> Introdurre i principali schemi di utilizzazione delle risorse idriche. Analizzare il ruolo delle infrastrutture idrauliche a servizio delle comunità urbane, illustrarne le caratteristiche e le opere principali, discuterne i problemi di dimensionamento e di gestione e le interazioni ambientali.	
<b>Contenuti:</b> Principi di pianificazione e principali schemi di utilizzazione delle risorse idriche: impianti a serbatoio; impianti a deflusso. Criteri di valutazione del Deflusso Minimo Vitale. Cenni alla valutazione dello Stato Ambientale dei corsi d'acqua. Il Ciclo Integrato delle Acque. Criteri di	

qualità delle acque potabili; fabbisogni e dotazioni idriche. Sistemi di adduzione e distribuzione idrica: problemi di dimensionamento e verifica idraulica; opere d'arte principali; serbatoi; impianti elevatori; interazioni con l'ambiente; elementi di gestione e manutenzione: quadro legislativo, tecniche di telecontrollo e telecomando, tecniche di rilievo delle perdite; la distrettualizzazione dei sistemi idrici. Elementi di idrologia: SIMI; misure idrologiche e loro elaborazione; rischio idraulico e tempo di ritorno; curva di probabilità pluviometrica. Reti di drenaggio urbano: schemi; tipologia; quadro normativo; dimensionamento idraulico; opere d'arte principali. Sistemi integrati di smaltimento dei reflui in mare: problematiche idrauliche ed ambientali; i "modelli di zona"; problemi esecutivi e tecnologici.

**Docente:**

**Codice:**

**Semestre:** II

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Idraulica

**Metodo didattico:** Lezioni ed esercitazioni

**Materiale didattico:**

G Ippolito - *Appunti di Costruzioni Idrauliche*, Liguori Editore, Napoli

Pubblicazioni ed appunti relativi a vari argomenti del corso.

Per ulteriori approfondimenti:

V. Milano – *Acquedotti*, Ulrico Hoepli Editore

AA.VV. – *Sistemi di fognature. Manuale di progettazione*, CSDU, Ulrico Hoepli Editore

L. Da Deppo, C. Datei: *Fognature*, Ed. Libreria Cortina

**Modalità di esame:** Relazioni (corredate da calcoli e grafici) concernenti lo sviluppo di progetti (acquedotto esterno, rete di distribuzione idrica, rete di drenaggio urbano). Prova finale (colloquio)

**Insegnamento:** Elementi di Informatica

**Modulo:**

**CFU:** 6

**SSD:** ING-INF/05

**Ore di lezione:** 40

**Ore di esercitazione:** 14

**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. Modalità 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++.

<p>Costrutti seriali, selettivi e ciclici: sintassi, semantica, esempi d'uso. <i>Nesting</i> 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++.</p> <p>Algoritmi fondamentali di elaborazione: Metodi iterativi per il calcolo numerico. Gestione di <i>array</i>: ricerca, eliminazione, inserimento, ordinamento (algoritmi <i>select sort</i> e <i>bubble sort</i>). Complessità computazionale di un algoritmo. Gestione di tabelle. Esempi di calcolo matriciale.</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuno/a	
<b>Metodo didattico:</b> L'insegnamento comprende lezioni frontali ed esercitazioni sullo sviluppo di programmi in linguaggio C++. Le esercitazioni vengono svolte in aula ed in laboratorio. Alcune esercitazioni guidate riguardano l'uso dell'ambiente di sviluppo integrato Dev-C++.	
<p><b>Materiale didattico:</b> Sono messe a disposizione degli studenti brevi note su particolari argomenti e le fotocopie del codice di tutti i programmi discussi durante le lezioni. Si consiglia di consultare uno o più dei seguenti testi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- B. Fadini, C. Savy, Elementi di Informatica, Liguori Ed., 1998</li> <li>- S. Ceri, D. Mandrioli, L. Sbattella - Istituzioni di Informatica, linguaggio di riferimento ANSI-C, McGraw-Hill Editore, Milano, 2004</li> <li>- Herbert Schildt, Guida al C++ (2a edizione), Mc Graw-Hill Editore, 2000</li> </ul>	
<b>Modalità di esame:</b> L'esame è costituito da una prova pratica e da una prova orale. La prova pratica, al computer, accerta la capacità di progettare e codificare un programma in C++. Se la prova pratica risulta almeno sufficiente, lo studente è ammesso alla prova orale, nel corso della quale si accerta la conoscenza delle nozioni impartite durante il corso.	

<b>Insegnamento:</b> Georisorse e rischi geologici	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> GEO/05
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 14
<b>Anno di corso:</b> III	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Il Corso si propone di fornire gli strumenti conoscitivi e operativi per affrontare le principali problematiche legate a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valorizzazione e protezione delle risorse idriche sotterranee;</li> <li>- valutazione e mitigazione dei rischi geologici;</li> <li>- interazioni tra la geologia e le grandi opere di ingegneria: strade, cave, gallerie, dighe.</li> </ul>	
<p><b>Contenuti:</b></p> <p>Studio delle interazioni tra i litotipi più diffusi in Appennino meridionale, la difesa del suolo, le risorse naturali e le grandi opere di ingegneria.</p> <p>Chimismo delle acque sotterranee e inquinamento. Studio geologico finalizzato alla bonifica di siti contaminati: metodologia operativa, aspetti normativi, casi di studio. Subsidenza indotta: cause e casi di studio. Interazione tra opere di ingegneria (gallerie, miniere, cave etc.) e falde idriche. Alimentazione artificiale delle falde.</p> <p>Lo studio dei fenomeni franosi in diversi contesti geomorfologici (aree di bacino, aree di conoide, coste alte).</p> <p>Geologia delle infrastrutture stradali, ferroviarie ed acquedottistiche: valutazione dei problemi geologici connessi al tracciato.</p> <p>Le cave: metodi di coltivazione e ripristino.</p> <p>Le dighe: studi e problemi geologici attinenti al bacino di invaso, alla sezione di sbarramento ed alle opere; tipi di opere in rapporto alla geologia del sito.</p> <p>Le gallerie: classificazione geologico-tecnica degli ammassi rocciosi interessati dallo scavo; generalità sui metodi di scavo e sui rischi geologici connessi.</p> <p>Criteri e le tecniche di acquisizione ed elaborazione dei dati geologici finalizzati alla realizzazione di carte tematiche nel campo applicativo e ambientale.</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II

<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, seminari applicativi	
<b>Materiale didattico:</b> Canuti P., Crescenti U., Francani V. (2008) - <i>Geologia applicata all'ambiente</i> . Casa Editrice Ambrosiana, Milano. Scesi L., Papini M., Gattinoni P. (2003) - <i>Geologia applicata [volume 2] Applicazione ai progetti di ingegneria civile</i> . Casa Editrice Ambrosiana, Milano. Budetta P.: Appunti vari del corso su: <a href="http://www.docenti.unina.it/paolo.budetta">http://www.docenti.unina.it/paolo.budetta</a> Corniello A.: Appunti vari del corso su: <a href="http://www.docenti.unina.it/alfonso.corniello">http://www.docenti.unina.it/alfonso.corniello</a>	
<b>Modalità di esame:</b> prova scritta intracorso (eventuale) e colloquio al termine del corso	

<b>Insegnamento:</b> Elettrotecnica	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ING-IND/31
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 14
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> La conoscenza dei fondamenti e delle principali applicazioni dell'elettrotecnica, nei diversi settori dell'ingegneria e della tecnologia, allo scopo di consentire al professionista di scegliere e utilizzare in maniera consapevole risorse e strumenti tecnologici di ambito "elettrico" in funzione delle loro caratteristiche specifiche e della salvaguardia della sicurezza, personale e ambientale	
<b>Contenuti:</b> Elementi di elettromagnetismo – Fondamenti di teoria delle reti – Componenti e dispositivi elettrici fondamentali – Principio di funzionamenti di alcune macchine elettriche: trasformatore e motore asincrono: criteri di scelta e di impiego - Elementi di misure elettriche - Fondamenti di sicurezza elettrica – Nozioni di base sull'impatto elettromagnetico ambientale	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Analisi matematica II, Fisica I /nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni numeriche	
<b>Materiale didattico:</b> Giulio Fabricatore <i>Elettrotecnica e Applicazioni</i> - Liguori Editore e dispense del docente disponibili in rete (presso <a href="http://www.unina.it">www.unina.it</a> )	
<b>Modalità di esame:</b> Prove finali scritta e orale	

<b>Insegnamento:</b> Scienza delle Costruzioni II	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ICAR/08
<b>Ore di lezione:</b> 30	<b>Ore di esercitazione:</b> 30
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si propone di fornire agli allievi la conoscenza di principi energetici e metodi di analisi strutturale, insieme agli strumenti per la verifica di sicurezza e stabilità.	
<b>Contenuti:</b> Tensore di Deformazione infinitesima: direzioni e valori principali. Cambio di riferimento. Tensore di sforzo di Cauchy. Teoremi di Betti e Betti generalizzato. Linee di influenza di spostamenti e sollecitazioni e loro utilizzo. Teorema di Maxwell. Teorema di Castigliano. Equazioni di Navier-Cauchy dell'equilibrio elastico. Materiali iso ed eteroresistenti. Materiali duttili, fragili. Cedimenti vincolari, distorsioni e loro effetto sulle strutture. Il metodo degli spostamenti: risoluzione di strutture intelaiate piane. Minima energia potenziale	

<p>totale per la trave linearmente elastica. Metodo di Ritz-Rayleigh e suo utilizzo per sistemi di travi. Introduzione agli Elementi Finiti.</p> <p>Torsione per travi di sezione generica: problema di Neumann. Torsione e taglio nelle sezioni sottili pluriconnesse. Il centro di taglio. Taglio nelle sezioni grosse.</p> <p>Criteri di Mohr-Cauchy, Mohr-Coulomb e cenni ad altri criteri( Criterio di Schleicher, di Drucker-Prager).</p> <p>Stabilità dell'equilibrio di travi. Carico critico euleriano. Lunghezza libera di inflessione e snellezza limite. Metodo <math>\omega</math> per la verifica di stabilità di aste. Iperbole di Eulero.</p>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: I</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> , Analisi Matematica II, Meccanica Razionale/ Scienza delle Costruzioni I	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b>	
<p>Fondamenti di Scienza delle Costruzioni, Vol I e II, V. Franciosi -Liguori Editore</p> <p>Lezioni di Scienza delle Costruzioni, Parte I, II, III. Pasquino M. - Edizioni L'Ateneo</p> <p>Problemi di Scienza delle Costruzioni, Franciosi V. – Liguori Editore</p>	
<b>Modalità di esame:</b> colloquio	

<b>Insegnamento:</b> Strade, Ferrovie e Aeroporti	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 7	<b>SSD:</b> ICAR/04
<b>Ore di lezione:</b> 42	<b>Ore di esercitazione:</b> 12
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b>	
<p>Il corso intende fornire adeguate conoscenze tecniche e normative a chi, impegnato in uno qualsiasi dei possibili ruoli professionali, dovrà partecipare al processo di realizzazione delle infrastrutture di trasporto.</p>	
<b>Contenuti:</b>	
<p><i>Introduzione:</i> Il sistema di trasporto su gomma. <i>Le reti stradali e le categorie di traffico. Il veicolo e la strada. Distanze di visibilità:</i> Distanza di visibilità per l'arresto, Distanza di visibilità per il sorpasso, Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia, Applicazioni progettuali.</p> <p><i>Andamento planimetrico dell'asse stradale:</i> Criteri di composizione dell'asse, Elementi del tracciato planimetrico, Pendenze trasversali della piattaforma nei rettili, Pendenze trasversali della piattaforma in funzione del raggio delle curve circolari e della velocità, Curve a raggio variabile, Pendenze trasversali nelle curve a raggio variabile, Allargamento della carreggiata in curva.</p> <p><i>Andamento altimetrico dell'asse stradale:</i> Elementi del profilo altimetrico, Raccordi verticali, Raccordi verticali convessi (dossi), Raccordi verticali concavi (sacche). <i>Sezione trasversale stradale:</i> Individuazione delle categorie di traffico, Elementi costitutivi dello spazio stradale, Caratteristiche geometriche e di traffico delle sezioni, Numero delle corsie per senso di marcia, Larghezza delle corsie, Larghezza del margine interno e del margine laterale, Livello di servizio, Portata di servizio, Larghezza del marciapiede, Regolazione della sosta, Regolazione dei mezzi pubblici, Strade locali a destinazione particolare, Esempi di organizzazione della piattaforma stradale. Sezione stradale in sede artificiale: Opere di scavalco e sottopassi, Gallerie. Corsie supplementari per veicoli lenti. Elementi marginali e di arredo della sede stradale: Margine interno, Margine laterale, Margine esterno, Cigli e cunette, Marciapiedi, Piazzole di sosta, Dispositivi di ritenuta ed altri elementi di arredo funzionale. <i>Le verifiche del tracciato.</i> Il diagramma delle velocità: Lunghezza di transizione, Distanza di riconoscimento, Costruzione del diagramma delle velocità. Esame del diagramma delle velocità. Il coordinamento plano-altimetrico: Posizione del raccordo verticale, Difetti di coordinamento fra elementi planimetrici ed altimetrici, Perdita di tracciato. <i>Le intersezioni stradali:</i> Aspetti generali e definizioni. Tipologie. Caratteristiche ed aspetti teorici fondamentali (Punti di conflitto, aree di collisione e di manovra, risoluzione delle manovre). La progettazione geometrico funzionale delle intersezioni. Intersezioni a raso. Intersezioni canalizzate</p>	

e isole di canalizzazione: Generalità, definizioni e funzioni, categorie, dimensioni orientative, Allargamento piattaforma, varchi, corsie specializzate. Le intersezioni a rotatoria: Aspetti generali, Rotatorie di piccolo diametro, Aspetti geometrici e progettuali, Verifiche funzionali. Le intersezioni a livelli sfalsati: Rampe, Assimilazione alla progettazione dei tronchi stradali, Geometria e dimensioni degli elementi modulari, Caratteristiche geometrico-funzionali delle rampe. *Cenni al progetto della sovrastruttura*: Le principali tipologie di pavimentazione stradale. I materiali e il loro comportamento meccanico. Cenni ai modelli di progettazione. I fenomeni di degrado. *Le infrastrutture ferroviarie*: La piattaforma ferroviaria. Peculiarità negli aspetti della meccanica della locomozione. Elementi di geometria planimetrica. Elementi di geometria altimetrica. *Le infrastrutture aeroportuali*: Classificazione e caratteristiche degli aeroporti. Il piano regolatore dell'aeroporto. La pista. Elementi di sicurezza passiva. Vincoli.

**Docente:**

**Codice:**

**Semestre:** I

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Fisica Tecnica – Scienza delle Costruzioni I

**Metodo didattico:** lezioni, laboratorio e seminari applicativi

**Materiale didattico:** *Strade. Teoria e Tecnica delle costruzioni stradali*. A cura di F.A. Santagata

**Modalità di esame:** Colloquio ed esame degli elaborati di progetto

**Insegnamento:** Elementi di geotecnica

**Modulo:**

**CFU:** 6

**SSD:** ICAR 07

**Ore di lezione:** 42

**Ore di esercitazione:** 12

**Anno di corso:** III

**Obiettivi formativi:**

Fornire le conoscenze geotecniche di base propedeutiche alla acquisizione delle competenze necessarie per la programmazione, l'esecuzione e l'interpretazione delle indagini a supporto della progettazione geotecnica. Descrivere strumenti, tecniche esecutive, modalità e criteri di indagine, monitoraggio e controllo delle opere geotecniche e del sottosuolo.

**Contenuti:**

Rocce, terreni: classifica e caratterizzazione geotecnica. Cenni sui problemi di ingegneria geotecnica. Finalità e tipologia delle indagini. Elementi di normativa geotecnica. Volume significativo. Principio delle tensioni efficaci. Permeabilità e filtrazione: attrezzature sperimentali. Stati tensionali nel sottosuolo. Condizioni drenate e non drenate. Prove di compressione edometrica ed isotropa: attrezzature sperimentali; cenni sul calcolo dei cedimenti e sulla consolidazione. Criteri di resistenza dei terreni; misura della resistenza al taglio: attrezzature e tecniche sperimentali. Indagini in sito: finalità, attrezzature, tecniche sperimentali ed interpretazione dei risultati. Misure sperimentali avanzate su opere in vera grandezza. Misure e controlli pre- e post-intervento

**Docente:**

**Codice:**

**Semestre:** I

**Propedeuticità:** Scienza delle costruzioni I, Idraulica

**Metodo didattico:** lezioni, laboratorio, seminari applicativi

**Materiale didattico:** Slides del corso e testi consigliati

**Modalità di esame:** Colloquio orale

**Insegnamento:** Bonifica dei siti contaminati

**Modulo:**

**CFU:** 6

**SSD:** ICAR/03

**Ore di lezione:** 37

**Ore di esercitazione:** 15

**Anno di corso:** III

<b>Obiettivi formativi:</b> Si analizzano le problematiche associate alla presenza di contaminanti all'interno di matrici solide, e si individuano le tecniche di intervento più adeguate per il risanamento dei siti inquinati.	
<b>Contenuti:</b> Caratterizzazione di sedimenti e siti contaminati. Tipi di contaminanti. Indagini, analisi di rischio e tecniche di bonifica. Trattamenti in situ ed ex situ. Tecnologie di incapsulamento. Landfarming e Biopile. Air-sparging. Bioventing. Fitodepurazione. Sistemi di lavaggio ed estrazione. Trattamenti termici.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso ed altri appunti distribuiti dal docente; Bonifica dei Siti Contaminati (L. Bonomo).	
<b>Modalità di esame:</b> Prova scritta e Colloquio	

<b>Insegnamento:</b> Elementi di Tecnica Urbanistica	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ICAR/20
<b>Ore di lezione:</b> 38	<b>Ore di esercitazione:</b> 16
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> Formazione di professionalità a supporto delle attività di pianificazione territoriale e urbana – presso Enti pubblici e strutture private - mediante conoscenze di tipo metodologico e tecnico.	
<b>Contenuti:</b> Il Corso fornisce metodi, strumenti e tecniche a supporto dell'attività di governo e gestione delle trasformazioni urbane e territoriali. In particolare, la prima fase del corso è dedicata ai metodi e alle tecniche per la conoscenza dei sistemi urbani e territoriali, con particolare attenzione ai parametri e agli indici in uso alle diverse scale di lettura. La seconda parte è dedicata all'illustrazione del sistema dei piani ed allo studio degli strumenti per il governo del territorio alle diverse scale, anche attraverso la lettura degli elaborati di piano sia di area vasta che a scala urbana.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Metodo didattico:</b>	
<b>Materiale didattico:</b>	
<b>Modalità di esame:</b> colloquio finale	

<b>Insegnamento:</b> Elementi di Costruzioni Idrauliche	
<b>Modulo:</b>	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ICAR/02
<b>Ore di lezione:</b> 36	<b>Ore di esercitazione:</b> 18
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> Introdurre gli schemi di utilizzazione delle risorse idriche. Illustrare i sistemi idraulici (con particolare riguardo ai sistemi acquedottistici e di drenaggio urbano, ossia ai sistemi a servizio delle comunità urbane), le loro caratteristiche, le loro funzioni, le opere principali. Analizzare i criteri informativi per la progettazione, la costruzione e la riqualificazione delle opere idrauliche più ricorrenti, discutere i problemi di gestione e le interazioni ambientali.	
<b>Contenuti:</b> Principi di pianificazione e principali schemi di utilizzazione delle risorse idriche: impianti a	



serbatoio; impianti a deflusso. Criteri di valutazione del Deflusso Minimo Vitale. Il Ciclo Integrato delle Acque. Criteri di qualità delle acque potabili; fabbisogni e dotazioni idriche. Sistemi idraulici: schemi funzionali ed interazioni ambientali e territoriali. Sistemi di adduzione e distribuzione idrica: acquedotti rurali, urbani ed industriali; problemi di dimensionamento e verifica; opere di captazione e adduzione; opere d'arte principali; serbatoi; impianti di sollevamento; elementi di gestione e manutenzione: quadro legislativo, tecniche di telecontrollo e telecomando, tecniche di rilievo delle perdite; la distrettualizzazione dei sistemi idrici. Elementi di idrologia: SIMI; misure idrologiche e loro elaborazione; rischio idraulico e tempo di ritorno; curva di probabilità pluviometrica. Sistemi di drenaggio urbano: schemi; tipologia; quadro normativo; dimensionamento idraulico; opere d'arte principali. Sistemi integrati di smaltimento dei reflui in mare: problematiche idrauliche ed ambientali; i "modelli di zona"; problemi esecutivi e tecnologici.

**Docente:**

**Codice:**

**Semestre: II**

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Idraulica

**Metodo didattico:** Lezioni, laboratorio, seminari applicativi.

**Materiale didattico:** Libri di testo, slides del corso, appunti integrativi.

**Modalità di esame:** Esame orale con discussione degli elaborati progettuali svolti durante l'anno.

**Insegnamento:** Estimo e diritto

**Modulo:** Elementi di diritto per l'ingegnere

**CFU:** 6

**SSD:** IUS/01

**Ore di lezione:** 40

**Ore di esercitazione:** 20

**Anno di corso:** III

**Obiettivi formativi:** Scopo del corso è di fornire al futuro professionista tecnico dell'area civile ed edile, con un taglio prevalentemente operativo, gli strumenti tecnico-giuridici indispensabili per risolvere i problemi concreti che possono presentarsi nell'attività professionale.

**Contenuti:**

*Parte I:* Concetti introduttivi. I beni. La proprietà. Limiti nell'interesse privato. Limiti nell'interesse pubblico. L'espropriazione per pubblica utilità. Gli altri diritti reali: superficie; usufrutto; uso; abitazione; servitù. Comunione e condominio. Possesso ed effetti.

Gli interventi edilizi: il contratto di appalto. I lavori pubblici: il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (D.Lgs. n. 163 del 2006): programmazione; progettazione; tipologie di contratti; qualificazione delle imprese; gare: sistemi di scelta del contraente e criteri di valutazione delle offerte; esecuzione del contratto; collaudo; project financing. Sicurezza sul lavoro e sicurezza nei cantieri edili. Piani di sicurezza.

Il professionista tecnico. Competenze ed ordinamento professionale. Figure professionali specifiche. La responsabilità professionale. Società tra professionisti e contratto di engineering.

*Parte II:* L'evoluzione normativa in materia edilizia ed urbanistica. I livelli di pianificazione. La pianificazione di indirizzo. Tutela dell'ambiente e del paesaggio. La pianificazione comunale generale. La pianificazione attuativa e di settore. I piani di lottizzazione. Le convenzioni tra privati e P.A.

Gli interventi edilizi: il T.U. sull'edilizia. Titoli abilitativi (permesso di costruire; denuncia di inizio attività); procedura di rilascio ed efficacia. Le sanzioni per gli abusi edilizi. Normativa tecnica e contenimento energetico.

**Docente:**

**Codice:**

**Semestre: I**

**Prerequisiti / Propedeuticità:** nessuna

**Materiale didattico:**

**Modalità di esame:** colloquio orale

**Insegnamento:** Estimo e diritto

<b>Modulo:</b> Economia ed estimo civile	
<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ICAR/22
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 6
<b>Anno di corso:</b> III	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire le nozioni di Economia e di Estimo aventi rilievo per le attività dell'ingegnere nei campi delle stime e delle valutazioni di immobili	
<b>Contenuti:</b> Introduzione: Compiti e contenuti dell'Estimo. Rapporti dell'Estimo con la professione dell'ingegnere. Nozioni di Economia: Consumo – Produzione – Mercato. Prezzo – Forme tipiche di mercato. Nozioni di matematica finanziaria: Interesse – Montante – Accumulazione finanziaria – Periodicità. Estimo generale: Fasi ed elementi del giudizio di stima. Estimo urbano: Mercato immobiliare – Stime e giudizi di convenienza relativi alle aree – Stime e giudizi di convenienza relativi ai fabbricati – Stime nei fabbricati in condominio. Limitazioni del diritto di proprietà e danni: Stima delle indennità di esproprio – Stima delle indennità di asservimento – Stima dei diritti reali. Stima dei danni.	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno	
<b>Metodo didattico:</b> lezioni, esercitazione	
<b>Materiale didattico:</b> Slides del corso, libri di testo:	
<b>Modalità di esame:</b> colloquio	

## Disposizioni per le opzioni dai corsi di studio degli ordinamenti preesistenti

**Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio degli Ordinamenti preesistenti e CFU dei moduli del Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio dell'Ordinamento regolato dal D.M. 270/04, direttamente sostitutivo dei preesistenti.**

**Tabella 1: Opzioni dal Corso di Laurea regolato dall'ordinamento ex DM509/99 al Corso di Laurea regolato dall'ordinamento ex DM270/04**

- Ai CFU dell'insegnamento del preesistente ordinamento corrispondono i crediti indicati nella colonna 4, assegnati ai moduli del Corso di laurea del nuovo ordinamento riportati nella colonna 3.
- I CFU residui, differenza fra i CFU in colonna 2 e i CFU in colonna 4, sono attribuiti ai settori scientifico-disciplinari indicati in colonna 5. Essi potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività formative autonomamente scelte dallo studente o in un Corso di laurea magistrale, con modalità che saranno specificate.
- Il riconoscimento di CFU acquisiti nell'ambito dei Corsi regolati dall'ordinamento ex 509/99 potrà avvenire anche nel caso in cui i CFU in colonna 2 siano in numero inferiore ai CFU in colonna 4, ove si riconosca la sostanziale coincidenza di obiettivi formativi e contenuti, ovvero, per gli insegnamenti contraddistinti da un asterisco in colonna 6, previo il superamento di un colloquio integrativo relativo ai contenuti aggiuntivi.
- L'eventuale corrispondenza di insegnamenti dell'Ordinamento preesistente che non compaiono nella tabella sarà valutata caso per caso.

1	2	3	4	5	6
L'insegnamento dell'Ordinamento preesistente	CFU	corrisponde al modulo del Corso di laurea del nuovo Ordinamento	CFU	SSD dei CFU residui	
Analisi matematica I	9	Analisi Matematica I	9		
Chimica	6	Chimica (modulo dell'insegnamento di Chimica e Tecnologia dei Materiali)	6		
Chimica applicata alla tutela dell'ambiente	3	Tecnologia dei Materiali (modulo dell'insegnamento di Chimica e Tecnologia dei Materiali)	3		
Geometria (Geometria I + Geometria II)	6	Geometria ed Algebra	6		
Geologia applicata	6	Geologia Applicata	6		
Fisica generale I	6	Fisica Generale I	9		*
Analisi matematica II	6	Analisi Matematica II	9		*
Laboratorio di rilevamento e rappresentazione del territorio <i>oppure</i> Laboratorio di misure fisiche e elettriche	6	Rappresentazione del Territorio  +  Ulteriori conoscenze	6   3		
Meccanica Razionale + Fisica Matematica	6+3	Meccanica Razionale	9		
Inglese	3	Inglese	3		
Fisica Tecnica	6	Fisica Tecnica	9		*

Probabilità e statistica	6	Probabilità e Statistica	9		*
Idraulica + Idraulica II	6+3	Idraulica	9		
Scienza delle costruzioni	6	Scienza delle costruzioni I	6		
Ingegneria chimica ambientale	6	Ingegneria chimica ambientale	9		*
Scienza delle costruzioni II	6	Scienza delle Costruzioni II	6		
Fondamenti di Informatica	6	Fondamenti di Informatica	6	ING-INF/05	
Fondamenti di Geotecnica	9	Fondamenti di Geotecnica	9		
Tecnica delle costruzioni	9	Tecnica delle costruzioni	9		
Ingegneria Sanitaria ambientale	9	Ingegneria Sanitaria-Ambientale	9		
Tecnica ed economia dei trasporti	6	Fondamenti di Ingegneria dei trasporti	9		*
Infrastrutture Idrauliche	9	Infrastrutture idrauliche	9		
Pianificazione Territoriale	6	Pianificazione territoriale	9		*
Strade ferrovie aeroporti	7	Cantieri e impianti per le infrastrutture	6		
Tecnica Urbanistica	6	Elementi di Pianificazione Territoriale	6		
Pianificazione territoriale	6	Elementi di Pianificazione Territoriale e Urbanistica	6		
Fondamenti di Geotecnica	9	Elementi di Geotecnica	6	ICAR/07	
Gestione degli impianti di ingegneria sanitaria-ambientale	6	Ingegneria Sanitaria (oppure, se uno tra <i>Ingegneria Sanitaria</i> e <i>Ingegneria Sanitaria-Ambientale</i> è stato già sostenuto, <i>Bonifica dei Siti Contaminati</i> )	6		
Infrastrutture idrauliche	9	Elementi di Costruzioni Idrauliche	6	ICAR/02	
Geologia applicata alla difesa dell'ambiente	6	Georisorse e rischi geologici	6	GEO/05	

**Tabella 2: Opzioni dal Corso di Laurea regolato dall'ordinamento ex legge 341/90 al Corso di Laurea regolato dall'ordinamento ex DM270/04**

- A ciascun insegnamento dell'Ordinamento ex legge 341/90 indicato in tabella nella colonna 1 sono assegnati i CFU indicati in colonna 2.
- Ai CFU dell'insegnamento dell'Ordinamento ex legge 341/90 corrispondono i crediti indicati nella colonna 4, assegnati ai moduli del Corso di laurea dell'ordinamento riportati nella colonna 3.
- I CFU residui, differenza fra i CFU in colonna 2 e i CFU in colonna 4, sono attribuiti ai settori scientifico-disciplinari indicati in colonna 5. Essi potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività formative autonomamente scelte dallo studente o in un Corso di laurea magistrale, con modalità che saranno specificate.
- L'eventuale corrispondenza di insegnamenti dell'Ordinamento ex legge 341/90 che non compaiono nella tabella sarà valutata caso per caso.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

L'insegnamento dell'Ordinamento preesistente	CFU	corrisponde al modulo del Corso di laurea del nuovo Ordinamento	CFU	SSD dei CFU residui
Analisi matematica I	10	Analisi Matematica I	9	
Chimica	10	Chimica (modulo dell'insegnamento di Chimica e Tecnologia dei Materiali)	6	CHIM/07
Chimica applicate alla tutela dell'ambiente	10	Tecnologia dei Materiali (modulo dell'insegnamento di Chimica e Tecnologia dei Materiali)	3	
Geometria	10	Geometria e algebra	6	MAT/03
Geologia applicata	10	Geologia Applicata	6	GEO/05
Fisica generale I	10	Fisica Generale I	9	
Analisi matematica II	10	Analisi Matematica II	9	
Disegno	10	Rappresentazione del Territorio	6	
Fisica Generale II	10	Ulteriori conoscenze - Laboratorio di misure fisiche	3	
Meccanica Razionale	10	Meccanica Razionale	9	
Inglese		Inglese	3	
Fisica Tecnica	10	Fisica Tecnica	9	
Statistica e calcolo delle probabilità	10	Probabilità e Statistica	9	
Idraulica	10	Idraulica	9	
Scienza delle costruzioni	12	Scienza delle costruzioni I + Scienza delle costruzioni II	6+6	
Ingegneria chimica ambientale	10	Ingegneria chimica ambientale	9	
Fondamenti di Informatica	10	Abilità informatiche di base	3	ING-INF/05
Fondamenti di Geotecnica	10	Fondamenti di Geotecnica	9	
Tecnica delle costruzioni	10	Tecnica delle costruzioni	9	
Ingegneria Sanitaria ambientale	10	Ingegneria Sanitaria-Ambientale	9	
Tecnica ed economia dei trasporti	10	Fondamenti di Ingegneria dei trasporti	9	
Infrastrutture Idrauliche	10	Infrastrutture idrauliche	9	
Pianificazione Territoriale	10	Pianificazione territoriale	9	
Strade ferrovie aeroporti	10	Strade ferrovie aeroporti	7	ICAR/04
Tecnica Urbanistica	10	Elementi di Pianificazione Territoriale e Urbanistica	6	ICAR/20
Geotecnica nella difesa del territorio	10	Elementi di Geotecnica	6	ICAR/07
Gestione degli impianti di ingegneria sanitaria-ambientale	10	Ingegneria Sanitaria (oppure se uno tra <i>Ingegneria Sanitaria</i> e <i>Ingegneria Sanitaria-Ambientale</i> è stato già sostenuto, <i>Bonifica dei Siti Contaminati</i> )	6	ICAR/03
Regime e protezione dei litorali oppure Sistemazione dei bacini idrografici	10	Elementi di Costruzioni Idrauliche	6	ICAR/02
Geologia applicata alla difesa del suolo	10	Georisorse e rischi geologici	3	GEO/05
Costruzioni in zona sismica	10	Tecnica delle Costruzioni II	6	ICAR/09

**Calendario delle attività didattiche per l'a.a. 2017/2018 (per informazioni più precise si rimanda al Sito WEB del Corso di Studio [www.iat.unina.it](http://www.iat.unina.it), in quanto sono possibili lievi differimenti e anticipazioni delle date sotto riportate)**

**I-II-III Anno**

	<b>Inizio</b>	<b>Termine</b>
<b>1° semestre</b>	20 settembre 2017	19 dicembre 2017
<b>1° sessione di esami</b>	20 dicembre 2017	3 marzo 2018
<b>2° semestre</b>	5 marzo 2018	8 giugno 2018
<b>2° sessione di esami</b>	9 giugno 2018	5 agosto 2018
<b>3° sessione di esami</b>	28 agosto 2018	16 Settembre 2018

**Referenti del Corso di Studi**

Coordinatore della Commissione Didattica dei Corsi di Studio in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è il Professore Francesco Pirozzi – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel. 081/7683440 - e-mail: francesco.pirozzi@unina.it.

Referente dei Corsi di Studio per il Programma SOCRATES/ERASMUS è il Professore Massimiliano Fabbricino – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel 081/7683438 - e-mail: massimiliano.fabbricino@unina.it

Responsabile dei Corsi di Studio per le attività di tirocinio è il Professore Massimiliano Fabbricino – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel 081/7683438 - e-mail: massimiliano.fabbricino@unina.it