



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 CIVILE

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

ANNO ACCADEMICO 2016/2017

Napoli, luglio 2016

INDICE

FINALITÀ DEL CORSO DI STUDI E SBOCCHI OCCUPAZIONALI	3
MANIFESTO DEGLI STUDI 2016/17	4
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE - A.A. 2016/2017	7
REFERENTI DEL CORSO DI STUDI	7
SCHEDE DESCRITTIVE DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE	8
ANALISI MATEMATICA I	8
GEOMETRIA E ALGEBRA	9
ELEMENTI DI INFORMATICA	10
FISICA GENERALE I	11
ELEMENTI DI ELETTROMAGNETISMO	11
ANALISI MATEMATICA II	12
CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI - CHIMICA	13
CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI - TECNOLOGIA DEI MATERIALI	13
MECCANICA RAZIONALE	14
FONDAMENTI DI INGEGNERIA DEI TRASPORTI	14
FISICA TECNICA	15
PROBABILITÀ E STATISTICA	16
IDRAULICA	16
ARCHITETTURA TECNICA E RAPPRESENTAZIONE GRAFICA - TECNICHE DELLA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	17
ARCHITETTURA TECNICA E RAPPRESENTAZIONE GRAFICA - ARCHITETTURA TECNICA	17
SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	18
TECNICA DELLE COSTRUZIONI I	19
COSTRUZIONE DI STRADE, FERROVIE E AEROPORTI	19
FONDAMENTI DI GEOTECNICA	19
COSTRUZIONI IDRAULICHE	20
GEOLOGIA APPLICATA	21
TOPOGRAFIA	22
TECNICA DELLE COSTRUZIONI II	23
STRADE, FERROVIE E AEROPORTI	24
ELEMENTI DI GEOTECNICA	24
ELEMENTI DI COSTRUZIONI IDRAULICHE	25
INGEGNERIA SANITARIA-AMBIENTALE	25
BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI	26
FISICA GENERALE II	26
TECNICA URBANISTICA	27
ESTIMO E DIRITTO	28

Finalità del Corso di Studi e sbocchi occupazionali

La laurea in Ingegneria Civile ha l'obiettivo di formare laureati in grado di comprendere, risolvere e gestire le problematiche di base associate alla pianificazione, alla progettazione, alla realizzazione, alla conduzione e alla manutenzione di un'ampia gamma di opere e infrastrutture civili nonché alla difesa del territorio in cui esse sono inserite. Il laureato possederà inoltre conoscenze generali relative alle proprie responsabilità professionali ed etiche. Gli studi sono finalizzati a stimolare la conoscenza dei contesti contemporanei, lo sviluppo di capacità relazionali e decisionali, l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Per perseguire gli obiettivi formativi del Corso di Laurea le discipline di base sono selezionate e dimensionate in modo da fornire gli elementi cognitivi necessari a conoscere e comprendere gli aspetti metodologico-operativi dell'analisi matematica, della fisica sperimentale e matematica, della geometria e dei fondamenti chimici delle tecnologie.

Le attività formative caratterizzanti sono orientate all'insegnamento degli aspetti metodologico-operativi delle scienze fondanti dell'ingegneria civile (scienza e tecnica delle costruzioni, idraulica e costruzioni idrauliche, geotecnica) e delle sue applicazioni (infrastrutture viarie e ingegneria dei trasporti, architettura tecnica, rappresentazione grafica), nonché di altre discipline della classe civile e ambientale. La didattica impartita utilizza metodi, tecniche e strumenti aggiornati, impostando e conducendo, se necessario, sperimentazioni anche per via simulativa.

L'offerta didattica delle attività affini e integrative, infine, è finalizzata all'arricchimento e al completamento della preparazione mediante l'insegnamento di argomenti delle aree culturali della scienza e tecnologia dei materiali, dei sistemi d'elaborazione delle informazioni, della statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica, della fisica tecnica, dell'elettrotecnica, dell'estimo e del diritto privato.

L'offerta formativa del Corso di laurea è articolata in due curricula che condividono i primi due anni di corso. Nel terzo anno l'allievo potrà scegliere fra un percorso professionalizzante, comune a tutta la classe L7 ingegneria civile e ambientale, e orientato all'inserimento immediato nel mondo del lavoro, oppure un percorso "passante", indirizzato a quanti intendano accedere ai Corsi di Laurea Magistrale.

Gli ambiti di attività e gli sbocchi professionali degli ingegneri civili sono i diversi comparti dell'industria di trasformazione e di aziende/enti erogatori di beni e servizi, le strutture tecniche private o della pubblica amministrazione preposte alla gestione e al controllo dell'ambiente, dell'energia e della sicurezza, nonché attività professionali inerenti la progettazione e la gestione di un ampio spettro di opere d'ingegneria civile per le quali sia richiesta attitudine alla gestione di processi complessi.

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

Manifesto degli Studi 2016/17

I Anno – I semestre – Comune ai curricula Generalista e Professionalizzante

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
Analisi matematica I		9	MAT/05	1	
Geometria e Algebra		6	MAT/03	1	
Fisica generale I		9	FIS/01	1	

I Anno – II semestre – Comune ai curricula Generalista e Professionalizzante

Ulteriori conoscenze - Elementi di Elettromagnetismo		3	DM270/04 Art. 10, 5, d	6	
Analisi matematica II		9	MAT/05	1	Analisi matematica I
Chimica e tecnologia dei materiali	Chimica	6	CHIM/07	1	
	Tecnologia dei materiali	3	ING-IND/22	4	
Elementi di informatica		6	ING-INF/05	4	
Lingua inglese		3		5	

II Anno – I semestre – Comune ai curricula Generalista e Professionalizzante

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
Meccanica razionale		9	MAT/07	1	Analisi matematica I Geom. e Algebra
Fondamenti di ingegneria dei trasporti		9	ICAR/05	2	
Fisica Tecnica		6	ING-IND/10	4	Analisi matematica I Fisica generale I
Probabilità e statistica		6	SECS-S/02	4	Analisi mat. II

II Anno – II semestre – Comune ai curricula Generalista e Professionalizzante

Idraulica		9	ICAR/01	2	Meccanica razionale
Architettura tecnica e rappresentazione grafica	Tecniche della rappresentazione	4	ICAR/17	4	
	Architettura Tecnica	5	ICAR/10	2	
Scienza delle costruzioni		12	ICAR/08	2	Analisi mat. II Meccanica razionale

III Anno – Curriculum Generalista - qualsiasi semestre

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
A scelta autonoma dello studente		12		3	

III Anno, Curriculum Generalista - I semestre

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
Costruzione di strade, ferrovie e aeroporti		9	ICAR/04	2	Scienza delle costr. Geol. appl. o Topogr
Fondamenti di geotecnica		12	ICAR/07	2	
Tecnica delle costruzioni I		9	ICAR/09	2	Scienza delle costr.

III Anno, Curriculum Generalista - II semestre

Costruzioni idrauliche		9	ICAR/02	2	Idraulica
Geologia applicata <i>oppure</i> Topografia		6	GEO/05 ICAR/06	2 2	
Tecnica delle costruzioni II		6	ICAR/09	2	Tecnica delle costr. I
Prova finale		3		5	

III Anno – Curriculum Professionalizzante - qualsiasi semestre

A scelta autonoma dello studente		12		3	
----------------------------------	--	----	--	---	--

III Anno, Curriculum Professionalizzante – I semestre

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
Strade, ferrovie e aeroporti		7	ICAR/04	2	Scienza delle costr. Fisica tecnica
Elementi di geotecnica		6	ICAR/07	2	
Tecnica delle costruzioni I		9	ICAR/09	2	Scienza delle costr.

III Anno, Curriculum Professionalizzante – II semestre

Elementi di costruzioni idrauliche		6	ICAR/02	2	Idraulica
Geologia applicata <i>oppure</i> Topografia		6	GEO/05 ICAR/06	2 2	
Tecnica delle costruzioni II		6	ICAR/09	2	Tecnica delle costr. I
Ulteriori attività formative (°)		6		6	
Prova finale		8		5	

(°) I crediti destinati ad ulteriori attività formative del curriculum professionalizzante possono essere utilizzati per attività formative volte ad agevolare le scelte professionali ovvero per stage e tirocini formativi di cui all'art. 10 comma 5 e), possibilmente coordinati con la prova finale.

(*) 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.

INSEGNAMENTI A SCELTA SUGGERITI

Curriculum Generalista

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)
Fisica generale II		6	FIS/01	3
Geologia applicata		6	GEO/05	3
Topografia		6	ICAR/06	3
Tecnica urbanistica		6	ICAR/20	3
Ingegneria sanitaria-ambientale		6	ICAR/03	3
Dalla Laurea magistrale ISIT **				3
Dalla Laurea magistrale STReGA**				3

** Non sarà possibile anticipare insegnamenti obbligatori ma attingere soltanto dalle tabelle delle scelte autonome

Curriculum Professionalizzante

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)
Bonifica dei Siti Contaminati		6	ICAR/03	3
Estimo e diritto	Economia ed Estimo civile	6	ICAR/22	3
	Elementi di diritto per l'ingegnere	6	IUS/01	3
Topografia		6	ICAR/06	3
Tecnica urbanistica		6	ICAR/20	3
Elementi di elettrotecnica		6	ING-IND/31	3

Calendario delle attività didattiche - A.A. 2016/2017



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Scuola Politecnica e delle Scienze di Base - Collegio degli Studi di Ingegneria
Anno Accademico 2016/2017
Calendario delle attività didattiche
Calendario dei periodi di esame (per allievi in corso)

Corsi di Laurea	1° periodo didattico	1° periodo esami	2° periodo didattico	2° periodo esami	3° periodo esami
I Anno	20/09/2016-16/12/2016	17/12/2016-04/03/2017	06/03/2017-09/06/2017	10/06/2017-31/07/2017	29/08/2017-30/09/2017
II e III Anno	20/09/2016-16/12/2016	17/12/2016-04/03/2017	06/03/2017-09/06/2017	10/06/2017-31/07/2017	29/08/2017-23/09/2017
Corsi di Laurea Magistrale	1° periodo didattico	1° periodo esami	2° periodo didattico	2° periodo esami	3° periodo esami
I e II Anno	20/09/2016-16/12/2016	17/12/2016-04/03/2017	06/03/2017-09/06/2017	10/06/2017-31/07/2017	29/08/2017-23/09/2017
Corsi di Laurea Magistrale Ciclo Unico	1° periodo didattico	1° periodo esami	2° periodo didattico	2° periodo esami	3° periodo esami
Ingegneria Edile-Architettura I Anno	10/10/2016-16/12/2016 (1° ciclo corsi annuali)	-	09/01/2017-28/04/2017 (2° ciclo corsi annuali)	02/05/2017-31/07/2017	29/08/2017-23/09/2017
Ingegneria Edile-Architettura II, III, IV Anno	20/09/2016-16/12/2016	17/12/2016-18/02/2017	20/02/2017-19/05/2017	22/05/2017-31/07/2017	29/08/2017-23/09/2017
Ingegneria Edile-Architettura V Anno	20/09/2016-16/12/2016	17/12/2016-04/03/2017	06/03/2017-09/06/2017	10/06/2017-31/07/2017	29/08/2017-23/09/2017

Vacanze 1° semestre. Ognissanti: Martedì 1 novembre; Immacolata Concezione: Giovedì 8 dicembre; Natale: da Venerdì 23 dicembre a Domenica 8 Gennaio.
Vacanze di Carnevale. Da Lunedì 27 Febbraio a Mercoledì 1 Marzo.
Vacanze 2° semestre. Pasqua: da Giovedì 13 Aprile a Mercoledì 19 Aprile; Festa della Liberazione: Martedì 25 Aprile; Festa del Lavoro: Lunedì 1 Maggio;
Proclamazione della Repubblica: Venerdì 2 Giugno.

Referenti del Corso di Studi

Coordinatore Didattico del Corso di Studio:

Prof. Claudio Mancuso, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Tel. 081/7683894, E-mail: mancuso@unina.it

Segretario della Commissione Didattica del Corso di Studi

Ing. Emilio Bilotta, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Tel. 081/7683469, E-mail: bilotta@unina.it

Referente del Corso di Laurea per il Programma SOCRATES/ERASMUS:

Prof.ssa Annarita d'Onofrio, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Tel. 081/7683474, E-mail: donofrio@unina.it

Responsabile del Corso di Laurea per i tirocini è il Prof. Armando Carravetta

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Tel. 081/7683459, E-mail: armando.carravetta@unina.it

Schede Descrittive delle Attività Formative

Insegnamento: Analisi matematica I	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: MAT/05
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 30
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.	

Insegnamento: Geometria e algebra	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: MAT/ 03
Ore di lezione: 42	Ore di esercitazione: 12
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: 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.	

Insegnamento: Elementi di informatica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
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 <i>int</i> , <i>float</i> , <i>double</i> , <i>bool</i> , <i>char</i> , <i>void</i> . 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. <i>Typedef</i> . <i>Array</i> 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. <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++. 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.	

Insegnamento: Fisica generale I	
Modulo:	
CFU: 9	SSD: FIS/01
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 30
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. 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: moti relativi. 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. Quantità di moto; impulso di una forza; momento di una forza e momento angolare; il pendolo semplice. Lavoro di una forza; il teorema dell'energia cinetica; campi di forza conservativi ed energia potenziale; il teorema di conservazione dell'energia meccanica. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali; centro di massa; leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare. La legge di gravitazione universale e le leggi di Keplero. 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 dei fluidi. Temperatura e calore. Calori specifici e caloria. Calorimetro delle mescolanze e principio zero della termodinamica. Il gas perfetto. Trasformazioni termodinamiche e lavoro. Equivalente meccanico della caloria. Primo e secondo principio della termodinamica.	

Insegnamento: Elementi di elettromagnetismo	
Modulo: Elementi di Elettromagnetismo	
CFU: 3	SSD: FIS/01
Ore di lezione: 17	Ore di esercitazione: 10
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Introdurre i concetti fondamentali riguardanti il campo elettrico ed il campo magnetico, 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: Natura microscopica della carica elettrica, conduttori ed isolanti. Legge della forza elettrostatica di Coulomb. Campo e potenziale elettrostatico nel vuoto. Polarizzazione di un dielettrico. Proprietà dei conduttori in condizioni elettrostatiche. Correnti stazionarie. Leggi di Ohm. Principi di Kirchhoff. Potenza ed energia dissipata in circuiti elementari. Magnetostatica. Forza di Lorentz e di Laplace. La circuitazione del campo di induzione magnetica e applicazioni del teorema di Ampere. Campi magnetici variabili e la legge della induzione elettromagnetica con applicazioni elementari.	

Insegnamento: Analisi matematica II	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: MAT/05
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 30
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.	

Insegnamento: Chimica e tecnologia dei materiali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): 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 .	

Insegnamento: Chimica e tecnologia dei materiali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Tecnologia dei materiali	
CFU: 3	SSD: ING-IND/22
Ore di lezione: 28	Ore di esercitazione: 0
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire all'allievo le conoscenze, scientifiche e tecnologiche dei materiali utilizzati per il confezionamento dei calcestruzzi, con particolare riferimento alla frazione legante (cemento) e ai ferri di armatura. All'allievo vengono illustrate le cause ed i meccanismi dei più comuni fenomeni di degrado del CLS e i relativi interventi di prevenzione e restauro.	
Contenuti: Proprietà aggressive e incrostanti delle acque nei confronti dei manufatti cementiti in relazione alle sue caratteristiche di durezza ed alcalinità. Materiali leganti aerei e idraulici. Gesso, calce aerea, miscele di calce e pozzolana o materiali ad attività pozzolanica. Calce idraulica. Cemento Portland: produzione, idratazione e stabilità chimica. Cause di degrado del cemento: gelo-disgelo, cristallizzazione salina, attacco da parte di acque dilavanti e di acque solfatiche. Fenomeni di espansione da Ettringite e Thaumasite. Cementi d'aggiunta: cemento pozzolanico e cemento d'alto forno. Norme di accettazione dei cementi secondo la recente normativa europea: classificazione dei cementi, prove di valutazione chimica, fisica e meccanica. Proprietà meccaniche dei metalli e delle leghe e loro interpretazione in funzione della struttura e della microstruttura. Acciai comuni: generalità, definizioni, caratteristiche meccaniche. Trattamenti termici: tempra e rinvenimento. Limiti degli acciai comuni. Acciai legati. Acciai inossidabili. Materiali ceramici da muratura e da rivestimento.	

Insegnamento: Meccanica razionale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: MAT/07
Ore di lezione: 55	Ore di esercitazione: 26
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Formalizzazione di fenomeni fisici in modelli matematici. Cinematica e statica of sistemi meccanici. Baricentri e Momenti d'inerzia di solidi e sezioni. Semplici problemi di dinamica per sistemi meccanici.	
Contenuti: 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. Matrici 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.	

Insegnamento: Fondamenti di Ingegneria dei Trasporti	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/05
Ore di lezione: 61	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Acquisizione delle conoscenze per l'analisi dei fenomeni della mobilità, per la valutazione delle prestazioni degli impianti semplici di trasporto, per l'uso delle tecniche quantitative per la simulazione del funzionamento delle reti di trasporto, per l'analisi degli investimenti e degli impatti del sistema dei trasporti.	
Contenuti: Caratteristiche dei sistemi di trasporto e calcolo delle prestazioni di veicoli terrestri e di sistemi semplici. Elementi di meccanica della locomozione. Sistemi di circolazione. Impianti puntuali ed impianti lineari. Potenzialità delle linee e circolazione ferroviaria. Elementi di teoria del deflusso stradale in condizioni di stazionarietà. L'offerta di trasporto: elementi di modellizzazione delle reti stradali e cenni sulle reti di trasporto collettivo e sulle funzioni di costo e di prestazione. La domanda di mobilità e le tecniche per la sua stima: parametri caratteristici della domanda; rilevamento ed indagini sui flussi di domanda e di traffico. I modelli della domanda di trasporto: fondamenti dei modelli di generazione, distribuzione, scelta modale e scelta del percorso e sui modelli di assegnazione della domanda alle reti per la valutazione dei flussi e degli impatti. L'aggiornamento della domanda attraverso il conteggio di flussi. Principi di valutazione degli investimenti: l'analisi finanziaria e l'analisi economica, l'Analisi Benefici-Costi e l'Analisi MultiCriteria. Esercitazioni su: il calcolo del costo di utilizzazione di un tratto stradale attraverso l'integrazione dell'equazione della trazione; il dimensionamento della frequenza di una metropolitana in funzione della domanda tra le stazioni; il calcolo della matrice origine-destinazione di un'area di studio semplice attraverso l'applicazione dei modelli di domanda e l'elaborazione di interviste al cordone; il calcolo delle percentuali modali e dei flussi su rete privata su un grafo ridotto; la valutazione semplificata degli impatti dovuti ad un miglioramento delle prestazioni del modo collettivo.	

Insegnamento: Fisica tecnica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/10
Ore di lezione: 33	Ore di esercitazione: 21
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso si prefigge di fornire i fondamenti metodologici ed applicativi della termodinamica per ingegneri. Si studiano i modelli per il calcolo delle proprietà per i gas, i liquidi, e le miscele bifasiche liquido-vapore. Si formulano per i sistemi chiusi ed aperti le equazioni di bilancio macroscopico per la materia, l'energia, l'entropia. Queste equazioni sono utilizzate per l'analisi termodinamica di: componenti (turbine, pompe, compressori, mescolatori, valvole, scambiatori di calore); sistemi per la conversione dell'energia termica in meccanica; sistemi per il trasferimento dell'energia termica verso temperature crescenti (impianti operatori). La seconda parte del corso è relativa allo studio delle proprietà e delle trasformazioni elementari dell'aria umida. La comprensione del comportamento della miscela di gas ideali di aria secca e vapor d'acqua è un prerequisito per la comprensione delle trasformazioni che avvengono negli impianti per il condizionamento dell'aria.	
Contenuti: Concetti e definizioni di base. <u>Equazioni di bilancio per la massa, l'energia, l'entropia:</u> 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. <u>Alcune conseguenze della prima e della seconda legge:</u> equazioni di Gibbs; sistemi chiusi: lavoro di variazione di volume; sistemi aperti: equazione dell'energia meccanica; piani termodinamici p - v e T - s ; sull'irreversibilità termica; macchina termica; macchina frigorifera e pompa di calore; calori specifici. <u>Termodinamica degli stati:</u> introduzione; superficie caratteristica; piani termodinamici (p,T) , (p,v) , (T,s) , (h,s) , (p,h) ; gas ideale; trasformazione adiabatica internamente reversibile; trasformazione politropica; vapori surriscaldati; fase liquida; miscela bifasica liquido-aeriforme. <u>Componenti di sistemi termodinamici:</u> introduzione; condotto; generalità sulle macchine a fluido dinamiche; turbina idraulica; turbina a vapore; turbina a gas; pompa; compressore; componenti per il trasferimento di potenza termica; valvola di laminazione. <u>Impianti motori:</u> introduzione; impianti motori a vapore. <u>Impianti operatori a vapore:</u> introduzione; impianti frigoriferi; pompa di calore. <u>Aria umida: proprietà e trasformazioni elementari:</u> legge di Dalton; entalpia specifica dell'aria secca e del vapore acqueo; umidità specifica e relativa; temperatura di rugiada; entalpia; volume specifico; temperatura di saturazione adiabatica; temperatura di bulbo asciutto e bulbo bagnato; diagramma psicrometrico; semplice riscaldamento e raffreddamento; mescolamento adiabatico; raffreddamento e deumidificazione; riscaldamento e umidificazione; umidificazione adiabatica.	

Insegnamento: Probabilità e statistica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: SECS-S/02
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: 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.)	
Contenuti: 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 di ipotesi parametrici.	

Insegnamento: Idraulica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/01
Ore di lezione: 54	Ore di esercitazione: 27
Anno di corso: II	
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, 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	
Contenuti: 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 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. Cenni ai problemi di moto vario. 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; la quantità di moto totale e il risalto idraulico; cenni sui canali con tronchi a portata variabile. Moti di filtrazione: principi generali, classificazione delle falde acquifere; la legge di Darcy. Cenni sull'emungimento da falde artesiane e freatiche. Idrometria applicata: apparecchiature di misura della pressione, della velocità e della portata	

Insegnamento: Architettura tecnica e rappresentazione grafica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Tecniche della rappresentazione	
CFU: 4	SSD: ICAR/17
Ore di lezione: 12	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Acquisizione dei fondamenti, degli strumenti e delle convenzioni del disegno a scopo tecnico. Capacità di rappresentazione grafica e infografica, di descrizione e controllo dello spazio costruito.	
Contenuti: La rappresentazione mediante modelli grafici e i suoi fondamenti. Linguaggio grafico codificato e linguaggio infografico. I modelli del territorio. I Metodo delle proiezioni quotate. La rappresentazione delle superfici topografiche; cartografia e sua evoluzione; la cartografia numerica, tecnica, tematica, di sintesi. Modello assonometrico e di Monge. Le distinte interpretazioni delle relazioni metriche. Modelli grafici e modelli infografici. Alfabetizzazione informatica, impostazione dell'ambiente di disegno, creazione di oggetti, modifica dei disegni, layer e proprietà, testo e quote, layout di stampa. Programmi di uso corrente. Disegno e fotografia. Scale di rappresentazione e grado di risoluzione. Norme unificate del disegno tecnico. La rappresentazione grafica delle opere di ingegneria civile: componibilità e scomponibilità, funzione e configurazione, struttura, materiali, elementi costruttivi. Elaborati tecnici e simbologie specifiche; diagrammi, planimetrie, piante, sezioni, prospetti, assonometrie.	

Insegnamento: Architettura tecnica e rappresentazione grafica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Architettura tecnica	
CFU: 5	SSD: ICAR/10
Ore di lezione: 24	Ore di laboratorio: 30
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: L'obiettivo del modulo didattico è quello di fornire agli allievi le conoscenze, sia teoriche che applicative, necessarie per comprendere il progetto e per la costruzione dell'apparecchiatura costruttiva del sistema complesso edificio.	
Contenuti: Analisi costruttiva del sistema edificio come insieme di sub-sistemi complessi: elementi di fabbrica, elementi costruttivi, elementi di base e materiali di base. I materiali in architettura. Requisiti e prestazioni degli elementi di fabbrica: la struttura portante in elevazione e in fondazione; la chiusura d'ambito; il primo calpestio; l'appoggio intermedio; la copertura; il collegamento verticale; la partizione interna; gli impianti. Nell'ambito di ciascun elemento di fabbrica vengono esaminate le diverse soluzioni realizzative dei relativi elementi costruttivi, elementi di base e materiali di base.	

Insegnamento: Scienza delle costruzioni	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 12	SSD: ICAR/08
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 48
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso si propone di fornire agli allievi conoscenze di base di meccanica dei solidi deformabili, dei principi energetici e dei solidi e travi elastiche. La conoscenza della teoria della trave e dei metodi di analisi strutturale dei sistemi di travi elastiche, viene applicata per la soluzione di un generico sistema strutturale piano. Vengono altresì introdotti i criteri di resistenza e le verifiche di stabilità.</p>	
Contenuti:	
<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. Travi Gerber.</p> <p>La trave inflessa di Eulero-Bernoulli. La linea elastica. Corollari di Mohr. Il metodo delle forze: equazione dei tre momenti per la trave continua. Il principio dei lavori virtuali (PLV) per la trave inflessa: ricerca di spostamenti e iperstatiche.</p> <p>Elementi di deformazione dei solidi. Tensore di deformazione infinitesima E. Autovalori e autovettori di E. Invarianti di E. Equazioni di compatibilità della deformazione. Dilatazione lineare, scorrimento, coefficiente di variazione volumetrica. Stato piano di deformazione. Forze superficiali e di volume. Vettore tensione. Componenti normale e tangenziali 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>Teorema di Betti e Betti generalizzato. Teorema di Maxwell. Linee di influenza di spostamenti, reazioni e sollecitazioni e loro utilizzo. Teorema di Castigliano. Equazioni di Navier-Cauchy dell'equilibrio elastico. Il solido di de Saint-Venant. Il postulato di de Saint-Venant. Sforzo assiale. Flessione retta, flessione deviata, flessione composta con lo sforzo assiale. La torsione per la sezione circolare o a corona circolare. Analogia idrodinamica. Sezioni sottili biconnesse. Formule di Bredt. La sezione rettangolare sottile. Sezioni sottili aperte. Taglio: trattazione approssimata alla Jourawski per sezioni sottili aperte. Centro di taglio.</p> <p>Materiali iso ed eteroresistenti. Materiali duttili, fragili. Criteri di resistenza di Schleicher, di Drucker-Prager. Cedimenti vincolari, distorsioni e loro effetto sulle strutture.</p> <p>Il metodo degli spostamenti: risoluzione di strutture intelaiate piane. Minima energia potenziale totale per la trave linearmente elastica. Metodo di Ritz-Raleigh e suo utilizzo per sistemi di travi. Introduzione agli Elementi Finiti.</p> <p>Torsione per travi di sezione generica: problema di Neumann. Torsione nelle sezioni sottili pluriconnesse. La sollecitazione di taglio e flessione per sezioni pluriconnesse: il centro di taglio. Taglio nelle sezioni grosse.</p> <p>Criteri di crisi di Tresca, von Mises, Schleicher, Mohr-Cauchy, Mohr-Coulomb, Drucker-Prager. Cenni alla risposta ultraelastica dei materiali e delle strutture. Verifiche di resistenza alle tensioni ammissibili di travi sotto condizioni di carico combinato.</p> <p>Stabilità dell'equilibrio di travi. Lunghezza libera di inflessione e snellezza limite. Metodo ω per la verifica di stabilità di aste. Iperbole di Eulero.</p> <p>Carico critico euleriano. Verifica di stabilità di aste al carico di punta con il metodo omega.</p>	

Insegnamento: Tecnica delle costruzioni I	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 30
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. Metodi di analisi strutturale: comportamento di strutture elementari, risoluzione dei telai, travi su suolo di Winkler. Tipologie di fondazione e criteri progettuali. 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.	

Insegnamento: Costruzione di strade, ferrovie e aeroporti	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/04
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Fornire le condizioni necessarie per permettere all'allievo di esaminare e valutare un progetto stradale, sviluppare gli elaborati progettuali di carattere tecnico in collaborazione con il progettista. Fornire le conoscenze necessarie per comprendere il funzionamento meccanico del corpo stradale e delle pavimentazioni. Sovrintendere alla realizzazione dell'opera con particolare riferimento alla costruzione del corpo stradale e delle sovrastrutture.	
Contenuti: Interazione veicolo-strada. Caratteristiche geometriche e funzionali delle strade. Andamento planimetrico, andamento altimetrico, sezione trasversale. Cenni sulle condizioni di circolazione. Le intersezioni stradali. Andamento planoaltimetrico dei tracciati ferroviari. Meccanica dei materiali stradali. Piano di appoggio dei rilevati, costruzione del corpo stradale, valutazione e misura della portanza dei sottofondi. Parametri rappresentativi. Sovrastrutture stradali: definizione, classifica e cataloghi. Metodo AASHTO per la verifica delle pavimentazioni flessibili. Le caratteristiche funzionali della strada. Dispositivi di sicurezza stradale; funzione e tipologie.	

Insegnamento: Fondamenti di geotecnica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 12	SSD: ICAR/07
Ore di lezione: 78	Ore di esercitazione: 30
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Fornire gli elementi cognitivi alla base della meccanica dei mezzi porosi, quelli per la conoscenza delle principali prove geotecniche di sito e di laboratorio e quelli richiesti per la definizione su	

basi fisico-matematiche del comportamento meccanico ed idraulico tipico di un 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 ed 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 edometrico, 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.

Insegnamento: Costruzioni idrauliche

Modulo (ove presente suddivisione in moduli):

CFU: 9

SSD: ICAR/02

Ore di lezione: 60

Ore di esercitazione: 20

Anno di corso: III

Obiettivi formativi:

Acquisizione dei criteri e delle tecniche per l'uso sostenibile delle risorse idriche, con particolare riguardo alla quantificazione della domanda da soddisfare, nonché ai metodi di captazione, adduzione e distribuzione. Reti di drenaggio e loro problematiche di costruzione e gestione

Contenuti:

Variabilità spazio-temporale delle risorse idriche e problematiche connesse. Tipi di fonti di alimentazione e di opere di captazione. Deflusso medio annuo e medio mensile. Impianti a deflusso e impianti a serbatoio: caratteristiche e schemi di funzionamento. Dimensionamento degli impianti a deflusso e degli impianti a serbatoio. Serbatoi a compenso stagionale, annuale e pluriennale. Piano Regolatore Generale degli Acquedotti e normativa successiva rilevante ai fini di un uso sostenibile delle risorse idriche. Definizione di fabbisogno e dotazione idrica giornaliera. Opere di captazione, di adduzione e distribuzione delle acque; schemi di funzionamento, criteri di progettazione, tecniche di realizzazione e materiali utilizzati. Serbatoi per acquedotto: posizionamento, caratteristiche e modalità di funzionamento. Metodi di dimensionamento e di verifica dei sistemi idrici in pressione. Valutazione dell'affidabilità dei sistemi di adduzione e di distribuzione idrica, sia a servizio di agglomerati urbani che di comprensori industriali e/o irrigui. Impianti di sollevamento. Cenni sulle problematiche connesse ai fenomeni di moto vario nei sistemi di condotte in pressione. Richiami di Idrologia: Concetto di massimo annuale dell'altezza di pioggia in preassegnate durate e determinazione, sia su base locale che a scala regionale, delle curve di probabilità pluviometrica; Concetto di massimo annuale della portata istantanea al colmo di piena, di volume di piena in preassegnate durate. Cenni sui modelli di trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi di piena. Problematiche connesse al drenaggio delle acque di origine meteorica e reflue provenienti da centri abitati e/o agglomerati industriali. Tipi di sistemi di smaltimento delle acque reflue e/o di origine meteorica. Reti di fognatura e loro verifica idraulica: metodo della corrivazione e dell'invaso, lineare o non. Richiami normativi relativi alla costruzione e all'esercizio delle reti di fognatura. Tipi di condotte utilizzabili e loro forma. Cenni sui principali tipi di scaricatori di piena e sulle loro modalità di dimensionamento e verifica. Impianti di sollevamento a servizio di reti fognarie. Cenni sui problemi di esondazione determinati dal deflusso, in ambito urbano, di fossi, valloni e corsi d'acqua.

Insegnamento: Geologia applicata	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: GEO/05
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso ha lo scopo di fornire le nozioni di base per la comprensione dei principali processi geologici endogeni ed esogeni. In particolare si prefigge di illustrare i rapporti esistenti fra geologia, rischi e risorse del territorio ed analizzare i problemi tecnici legati alla realizzazione di importanti opere di ingegneria civile, con particolare riferimento al contesto geologico dell'Appennino meridionale.</p> <p>Le esercitazioni vertono sul riconoscimento delle rocce e dei terreni più diffusi in Italia meridionale e sulla lettura ed interpretazione delle carte geologiche.</p>	
Contenuti:	
<p><i>Costituzione interna della terra e cenni di geodinamica:</i> la crosta, il mantello, litosfera e astenosfera. Le principali placche litosferiche; la tettonica a zolle, margini attivi e margini passivi.</p> <p><i>Il vulcanismo</i> nel mondo ed in Italia; il rischio vulcanico; Le aree sismicamente attive, i terremoti; scale di intensità macrosismica, macrozonazione e microzonazione; il bradisismo flegreo.</p> <p><i>Minerali e rocce:</i> stato amorfo e cristallino; proprietà dei minerali più diffusi; struttura dei silicati; origine, descrizione e classifica delle rocce (igneo, sedimentarie, piroclastiche e metamorfiche); riconoscimento macroscopico delle rocce più diffuse in Italia meridionale.</p> <p><i>Cenni di Stratigrafia:</i> principi fondamentali di stratigrafia; giacitura degli strati; serie stratigrafiche; ambienti di sedimentazione continentali marini e di transizione; cicli sedimentari</p> <p><i>Cenni di geocronologia geologica:</i> metodi di datazione relativa e assoluta.</p> <p><i>Cenni di tettonica:</i> Fenomeni deformativi delle masse rocciose connessi all'orogenesi: diversi tipi di faglie, pieghe e sovrascorrimenti. Horst, graben anticlinali e sinclinali.</p> <p><i>Geomorfologia:</i> evoluzione del rilievo continentale; i fattori di modellamento del paesaggio; carsismo; morfologia glaciale, fluviale, e costiera.</p> <p><i>Metodi di indagini dirette (perforazioni) ed indirette (prospezioni geofisiche) del sottosuolo:</i> perforazioni a percussione, rotazione e rotoperussione; campionatori e carotieri; percentuale di carotaggio ed RQD; condizionamento di fori di sondaggio e pozzi; stratigrafie dei sondaggi. Indagini geoelettriche e geosismiche in superficie ed in foro. Cenni sulle indagini "georadar e gravimetrica".</p> <p><i>Risorse del territorio</i></p> <p>Petrografia applicata: principali proprietà fisiche e meccaniche delle rocce; impieghi delle rocce come materiali da costruzione.</p> <p><i>Idrogeologia:</i> porosità, permeabilità; legge di Darcy; strutture idrogeologiche in Appennino meridionale; tipi di falde; piezometria; classificazione delle sorgenti e relativi criteri di captazione; cenni sull'utilizzo dei traccianti.</p> <p><i>Le frane:</i> fattori che condizionano la stabilità dei pendii naturali; classificazione delle frane secondo Varnes: frane da crollo, ribaltamento, colamento, scorrimento; fenomeni di intensa erosione. Indagini e controlli; criteri generali di intervento.</p> <p><i>Il rischio da frana:</i> i Piani di Bacino per l'Assetto Idrogeologico; cenni sulla redazione di carte della suscettibilità a franare.</p> <p><i>I fenomeni alluvionali ed il rischio alluvionale:</i> Le aree esondabili, i conoidi alluvionali, principali tipologie di alvei fluviali.</p> <p><i>I fenomeni di sprofondamento:</i> crolli di cavità naturali ed artificiali "sinkhole"</p> <p><i>Geologia delle costruzioni</i></p> <p>Geologia delle infrastrutture stradali, ferrov. ed acquedottistiche: studio del tracc. e valutazione dei problemi geologici connessi: finalità del rilevam., indagini geognostiche, elaborati geologici di corredo al progetto.</p> <p><i>Le gallerie:</i> cenni sulla classificazione geologico-tecnica degli ammassi rocciosi interessati dello scavo; rischi geologici connessi alla realizzazione di gallerie.</p> <p><i>Geologia delle dighe:</i> studi e problemi geologici attinenti al bacino di invaso, alla sezione di sbarramento (stabilità, tenuta idraulica, interrimento dell'invaso, sismicità dell'area, etc.); tipi di opere di sbarramento in rapporto alla geologia del sito.</p> <p><i>Elementi di Geologia regionale</i> dell'Appennino meridionale con riferimenti ai rischi geologici ed alle risorse del territorio.</p>	

Insegnamento: Topografia	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ICAR/06
Ore di lezione: 38	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: III	
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.	

Insegnamento: Tecnica delle costruzioni II	
CFU: 6	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 32	Ore di esercitazione: 22
Anno di corso: III	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli allievi gli elementi cognitivi e le metodologie di base per la progettazione di elementi strutturali in c.a., c.a.p. ed acciaio, anche alla luce dei più recenti sviluppi normativi (Norme Tecniche per le Costruzioni, Eurocodici strutturali), nonché per la comprensione del comportamento strutturale complessivo di semplici costruzioni, con particolare riferimento agli edifici a basso rischio, incluso gli elementi di fondazione. Per una proficua frequenza, è necessaria l'avvenuta maturazione degli argomenti trattati nei corsi di Tecnica delle costruzioni I e Fondamenti di geotecnica, oltre che l'avvenuto superamento dell'esame di Scienza delle costruzioni.</p>	
<p>Contenuti: Richiami di Tecnica delle costruzioni I (tensioni ammissibili, stati limite, sforzo normale, flessione, taglio, fessurazione nel c.a.) - Progetto e verifica di una sezione soggetta a torsione - Risoluzione delle strutture iperstatiche: metodi delle forze e degli spostamenti, cenni di analisi matriciale - Le scale negli edifici in c.a.: aspetti architettonici, solette rampanti, gradini a sbalzo, travi a ginocchio - Cemento 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 precomprese iperstatiche - Particolari costruttivi nei solai (sbalzi, fori, irrigidimenti) - Fori nelle travi e nei pilastri - Modelli di comportamento <i>strut-and-tie</i>: mensole tozze e selle Gerber - Strutture verticali in cemento armato: telai piani, pareti e nuclei irrigiditi - Fondazioni in cemento armato: plinti diretti e su pali, travi e graticci di fondazione, platee di fondazione - Stato limite attivo e passivo dei terreni - Strutture di sostegno in cemento armato.</p>	

Insegnamento: Strade, ferrovie e aeroporti	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 7	SSD: ICAR/04
Ore di lezione: 42	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: 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 di un'opera, pubblica o privata, nel settore dell'ingegneria civile.	
Contenuti: Gestione del contratto d'appalto: aspetti giuridici e normativi. La legislazione vigente per le opere pubbliche. Verifica del progetto; gara d'appalto; direzione del cantiere; direzione dei lavori; contabilità; collaudo. Pianificazione, programmazione e gestione dei lavori: metodologie di analisi, previsione e controllo; gestione delle risorse; criteri di ottimizzazione. Organizzazione e impianto del cantiere fisico; strutture e attrezzature di base. Analisi delle principali tecniche di esecuzione dei lavori: movimenti di materie, manufatti strutturali (edifici, ponti, viadotti, ecc...), gallerie, acquedotti e fognature, opere speciali. Tecniche di controllo della qualità: procedure e criteri di valutazione. La sicurezza nei cantieri: aspetti tecnici e normativi; il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione; redazione dei piani di sicurezza.	

Insegnamento: Elementi di geotecnica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
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	

Insegnamento: Elementi di costruzioni idrauliche	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ICAR 02
Ore di lezione: 36	Ore di esercitazione: 18
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: 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.	
Contenuti: 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.	

Insegnamento: Ingegneria sanitaria-ambientale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ICAR/03
Ore di lezione: 46	Ore di esercitazione: 6
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli studenti i principi delle tecniche di trattamento delle acque di approvvigionamento e di rifiuto e di definire i criteri di scelta dei cicli di trattamento alla luce dell'uso e della destinazione della risorsa acqua.	
Contenuti: Definizione del ciclo integrato delle acque: aspetti normativi e legislativi. Individuazione delle infrastrutture sanitarie di base. Sfruttamento delle risorse idriche nell'ottica dello sviluppo sostenibile. Caratteristiche di qualità delle acque in relazione agli usi. Acque dure, aggressive, incrostanti. Acque torbide. Acque a rischio di infezione. Acque ricche di materiale in sospensione o in soluzione. Elementi di progettazione degli impianti di correzione delle caratteristiche delle acque destinate all'utilizzo idropotabile o in ambiti produttivi. Processi fisici, chimici e fisico-chimici. Processi biologici. Processi di separazione e di separazione coadiuvata. Processi di trasformazione. Obiettivi di qualità dei corpi idrici e classificazione dei corpi idrici a specifica destinazione e non a specifica destinazione. Elementi di progettazione degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei fanghi della depurazione in funzione del livello di qualità dei corpi idrici ricettori.	

Insegnamento: Bonifica dei siti contaminati	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ICAR/03
Ore di lezione: 37	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: 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.	
Contenuti: 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.	

Insegnamento: Fisica generale II	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: FIS/01
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Estendere e completare le conoscenze di elettromagnetismo acquisite attraverso il modulo di "elementi di elettromagnetismo" in modo da poter affrontare lo studio degli effetti e delle tecniche sensoristiche di largo impiego nell'ambito civile dei controlli non distruttivi.	
Contenuti: Richiami sul campo elettrostatico e magnetostatico. La legge della induzione elettromagnetica e sue applicazioni. Trasformatore statico e motori in corrente alternata. Generalizzazione di Maxwell del teorema della circuitazione di Ampere. Generazione delle onde elettromagnetiche. Principi di funzionamento delle Antenne per la rilevazione delle onde elettromagnetiche. Leggi di Snell ed applicazioni. Riflessione totale e sua applicazione nelle fibre ottiche. Il laser e sue potenziali applicazioni nel telerilevamento. Onde elastiche nel continuo. Equazione delle onde elastiche longitudinali e sua soluzione. Significato fisico di pulsazione e numero d'onda. Velocità delle onde elastiche e sua relazione con lunghezza d'onda e frequenza. Vibrazioni di una trave sottile. Oscillazioni forzate e spontanee. Fenomeno della risonanza. Fenomenologia della piezo-elettricità: sensori ed attuatori piezoelettrici. Piezo-resistività: sensori strain gauge. Esperimenti per la rilevazione dello spettro di risonanza. Estensimetri a corda vibrante. Fenomenologia della magneto-elasticità. Sensori ed attuatori magnetoelastici. Ultrasuoni e principi della loro applicazione per la individuazione di difetti nel costruito. Esercizi elementari su: onde elettromagnetiche ed onde elastiche, applicazione di sensori ed oscillatori per i controlli non distruttivi statici e dinamici.	

Insegnamento: Tecnica urbanistica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ICAR/20
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Obiettivo formativo prioritario del Corso è l'acquisizione di metodi, tecniche e strumenti necessari per definire e implementare il processo di governo delle trasformazioni urbane e territoriali, dalla fase della conoscenza alle fasi della decisione e della attuazione.	
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 articola in cinque parti, all'interno delle quali sono contenuti i riferimenti normativi. <ul style="list-style-type: none"> - 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 urbanistica 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. - Il progetto di piano: Organizzazione degli spazi; Distribuzione delle attività; Valutazione di sostenibilità delle scelte di piano. 	

Insegnamento: Estimo e diritto	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): 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: <i>Parte I:</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. <i>Parte II:</i> 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.	