

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE

ANNO ACCADEMICO 2018/2019

**GUIDA DELLO STUDENTE DEL CORSO DI LAUREA Magistrale
IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

(Ai sensi del D.M. n.270 del 2004, del Regolamento didattico di Ateneo, dei Regolamenti didattici dei Corsi di laurea - Classe LM-35)

Napoli, Luglio 2018

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
(Classe delle Lauree magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Classe LM-35)

La Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio ha come obiettivo la formazione di figure professionali esperte nella progettazione, gestione e controllo di interventi e/o attività volti alla protezione ed al risanamento della qualità dell'ambiente, alla difesa del suolo ed al governo delle trasformazioni del territorio.

Gli obiettivi formativi specifici sono:

- capacità di valutare l'impatto e la compatibilità ambientale di interventi e opere a scala di bacino (ad esempio, piani di protezione idrogeologica del territorio, interventi localizzati di difesa del suolo, piani di tutela o di recupero della qualità delle componenti ambientali) e di progettare i corrispondenti interventi di salvaguardia e/o di mitigazione del rischio;
- capacità di progettare, gestire e controllare impianti di trattamento di acque, effluenti inquinanti, emissioni gassose e rifiuti solidi, sistemi di prevenzione di fenomeni esplosivi e di stoccaggio di sostanze pericolose;
- capacità di progettare, gestire e controllare impianti e sistemi di produzione energetica da fonti alternative;
- capacità di monitorare il sistema ambientale e di proporre interventi di risanamento;
- capacità di progettare e gestire sistemi infrastrutturali e di trasporto;
- capacità di condurre efficaci azioni conoscitive degli usi del territorio, identificando i fattori sollecitanti, le caratteristiche degli ecosistemi e le cause di alterazione;
- capacità di pianificare e gestire interventi di trasformazione urbana e territoriale volti ad ottimizzare l'impiego delle risorse territoriali, economiche e ambientali.

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

Classe delle lauree magistrali in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
Classe LM 35 - A.A.2018/2019

	Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
I Anno – I Semestre						
1	Modelli e Metodi Numerici per l'Ingegneria		9	MAT/07	4	
2	Sistemi Informativi Territoriali		9	ICAR/20	2	
3	Idraulica Ambientale oppure Idraulica Fluviale		9	ICAR/01	2	
4	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A (vedi note a e b)				2	
I Anno – II Semestre						
5	Sicurezza e Protezione Ambientale nell'Industria di Processo	Sicurezza nell'Industria di Processo	6	ING-IND/27	2	
		Protezione Ambientale nell'Industria di Processo	6			
6	Pianificazione dei Sistemi di Trasporto		6	ICAR/05	2	

7	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A (vedi nota a)				2	
8	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A (vedi note a e b)				2	
II Anno						
	Esami a scelta autonoma dello studente (vedi nota c)		12		3	
II Anno – I Semestre						
9	Gestione delle Risorse Energetiche del Territorio		6	ING-IND/11	4	
8	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A (vedi note a e b)				2	
10	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A (vedi note a e b)				2	
11	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A (vedi note a e b)				2	
II Anno – II Semestre						
	Tirocinio intra-moenia o extra-moenia <i>oppure</i> Attività di Laboratorio finalizzata a Tesi Sperimentale		6		6	
	Prova finale		12		5	
			Totale CFU		120	

Note:

- Il Piano di Studio è di automatica approvazione se si scelgono tutti gli esami di uno stesso *Percorso* tra quelli indicati nella Tabella A (*Percorso 1, 2 o 3*);
- Nel Piano di Studio deve essere introdotto almeno un esame da 9 CFU del Settore Scientifico-Disciplinare ICAR/02, che, a seconda dei casi, può essere inserito al I anno (I o II semestre) oppure al I semestre del II anno;
- Sono consigliati gli esami indicati nella Tabella B) oppure quelli della Tabella A) non già scelti tra quelli curricolari.

Tabella A) – Attività formative curricolari a scelta dello studente

	Percorso 1	Percorso 2	Percorso 3
	<i>Protezione e Risanamento dell'Ambiente</i>	<i>Difesa del Suolo</i>	<i>Governo delle Trasformazioni Territoriali</i>
I Anno – I Semestre			
4	Acquedotti e Fognature (ICAR/02 e 9 CFU)	Idrogeologia Applicata (GEO/05 e 6 CFU)	Tecnica Urbanistica (ICAR/20 e 6 CFU)
I Anno – II Semestre			
7	Rifiuti Solidi (ICAR/03 e 9 CFU)	Stabilità dei Pendii e Sicurezza del Territorio (ICAR/07 e 9 CFU)	-----
8	-----	Sistemazioni Idrauliche per la Difesa del Territorio (ICAR/02 e 9 CFU)	Controllo del Traffico Stradale (ICAR/05 e 9 CFU)
II Anno			
7	-----	-----	Un esame da 6 CFU contenuto nella Tabella, nell'ambito del <i>Percorso 1</i> oppure del <i>Percorso 2</i>
II Anno – I Semestre			

8	Ecologia Applicata all'Ingegneria (BIO/07 e 6 CFU)	-----	-----
10	Impianti di Trattamento delle Acque (ICAR/03 e 9 CFU)	Opere Geotecniche (ICAR/07 e 9 CFU)	Acquedotti e Fognature (ICAR/02 e 9 CFU)
11	Impianti di Trattamento degli Aeriformi (ING-IND/25 e 6 CFU)	Regime e Protezione dei Litorali (ICAR/02 e 6 CFU)	Strumenti di Governo del Territorio (ICAR/20 e 9 CFU)

Tabella B) - Attività formative suggerite per la scelta autonoma dello studente

	Insegnamento o attività formativa	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
I Semestre					
	Ingegneria Costiera	9	ICAR/02	3	
	Sicurezza stradale	9	ICAR/04	3	
	Dinamica dei Terreni e Geotecnica Sismica	9	ICAR/07	3	
	Geologia Applicata alla Difesa dell'Ambiente	6	GEO/05	3	
	Statistica per l'Innovazione	9	SECS-S/02	3	
	Elementi di Diritto per l'Ingegnere	6	IUS/01	3	
II Semestre					
	Misure Idrauliche	9	ICAR/01	3	
	Idraulica dei Mezzi Porosi	6	ICAR/01	3	
	Ricerca Operativa	9	MAT/09	3	
	Bonifica dei Siti Contaminati	6	ICAR/03	3	
	Progetto di Strade	9	ICAR/04	3	
	Consolidamento dei Terreni e delle Rocce	9	ICAR/07	3	
	Modellazione Strutturale	9	ICAR/08	3	
	Analisi Strutturale con gli Elementi Finiti	9	ICAR/08	3	
	Tecnica delle Costruzioni II	6	ICAR/09	3	
	Acustica Architettonica ed Edilizia	9	ING-IND/11	3	
	Monitoraggio di Inquinanti nell'Ambiente	6	ING-IND/24	3	
	Estimo ed Esercizio Professionale	9	ICAR/22	3	Elementi di Diritto per l'Ingegnere

(*) 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.

DOPPIA LAUREA MAGISTRALI INTERNA (DMLI) INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO-MATHEMATICAL ENGINEERING

IAMT>MENG

Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio - Classe delle lauree magistrali LM-35

Mathematical Engineering – Classe delle lauree magistrali LM-44

A partire dall'anno accademico 2018-2019, è possibile anche optare per un nuovo percorso, di durata triennale, al cui termine si acquisiscono 2 Lauree Magistrali. **Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio** e in **Mathematical Engineering**. In pratica, iscrivendosi al Corso di laurea Magistrale in **Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio** (indicato nell'esempio che segue come Corso di Laurea "A") è possibile, una volta conseguita la laurea, continuare il proprio percorso di studi, conseguendo, con un anno supplementare, anche la laurea in **Mathematical Engineering** (Corso di Laurea "B"). Lo strumento della "doppia laurea magistrale interna" (DLMI) risponde alla finalità di favorire la formazione interdisciplinare con riferimento a Corsi di Laurea Magistrale affini o caratterizzati da ampia latitudine disciplinare.

L'attivazione dello strumento della doppia laurea magistrale interna A+B (DLMI A+B) è basata sulla individuazione, nell'ambito del Corso di Laurea Magistrale A, di un insieme di attività formative (corrispondenti ad un numero di CFU di norma compreso tra 50 e 70, inclusivi della Tesi di Laurea Magistrale) che siano integralmente riconosciute ai fini del conseguimento della Laurea Magistrale B.

L'accesso al percorso DLMI A+B richiede il possesso dei requisiti precisati nella sezione "Requisiti di accesso". Inoltre lo studente dovrà aderire ad un piano di studi prestabilito, riportato nella sezione "Descrizione del percorso formativo".

Il percorso DLMI A+B consente il conseguimento dei due titoli di Laurea Magistrale A e B in un periodo nominale complessivo di tre anni. Al termine del II anno nominale, previo il completamento di tutte le attività formative previste, lo studente consegue il titolo di Laurea Magistrale A. L'adesione al percorso DLMI A+B consente allo studente l'iscrizione diretta al secondo anno del corso di Laurea Magistrale B, con riconoscimento dei CFU già acquisiti ed abbreviazione di percorso. Al termine del terzo anno nominale del percorso DLMI A+B, previo il completamento.

Requisiti di accesso:

L'accesso al percorso di Doppia Laurea Magistrale Interna in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio e Mathematical Engineering è consentito agli studenti che:

- posseggano i requisiti di accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
- documentino un livello di conoscenza della lingua inglese non inferiore a B2. L'eventuale mancanza del requisito della lingua Inglese dovrà essere colmata entro il II anno del percorso DLMI. In mancanza della certificazione attestante il livello B2 di conoscenza della lingua inglese, lo studente non è ammesso a sostenere gli esami del III anno del percorso DLMI.

Descrizione del percorso formativo:

	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	LM-35		LM-44	
				TAF (2)	Ambito attività formativa	TAF (2)	Ambito attività formativa
I anno – LM-IAT	<i>Modelli e Metodi Numerici per l'Ingegneria</i>	<i>MAT/07</i>	9	C	-	B	<i>Discipline matematiche, fisiche, informatiche</i>
	Sistemi Informativi Territoriali	ICAR/20	9	B	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	-	-
	<i>Idraulica Ambientale</i> Oppure <i>Idraulica Fluviale</i>	<i>ICAR/01</i>	9	B	<i>Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</i>	B	Discipline ingegneristiche
	Insegnamento curriculare tra			B	Ingegneria per		-

	quelli indicati nella Tabella A del Manifesto degli Studi (vedi note a) e b))				l'Ambiente e il Territorio		
	Sicurezza e Protezione Ambientale nell'Industria di Processo	ING-IND/27	6+6	B	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	-	-
	Pianificazione dei Sistemi di Trasporto	ICAR/05	6	B	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	-	-
	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A del Manifesto degli Studi (vedi nota a))			B	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio		
	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A del Manifesto degli Studi (vedi note a) e b))			B	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio		
II anno – LM-IAT	<i>Statistica per l'innovazione</i>	SECS-S/02	9	D	<i>Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</i>	C	-
	<i>Modellazione Strutturale Oppure Analisi Strutturale con Elementi Finiti</i>	ICAR/08	9	D	-	B	<i>Discipline ingegneristiche</i>
	<i>Ricerca operativa</i>	MAT/09	9	D	-	B	Discipline matematiche, fisiche, informatiche
	Gestione delle Risorse Energetiche del Territorio	ING-IND/11	6	C	-	C	-
	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A del Manifesto degli Studi (vedi note a) e b))			B	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio		
	Insegnamento curriculare tra quelli indicati nella Tabella A del Manifesto degli Studi (vedi note a) e b))			B	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio		
	<i>Insegnamento curriculare Tirocinio o Attività di laboratorio Prova finale</i>		6+6+12	- F E	-		-
III anno – LM-MENG	Real and Functional Analysis	MAT/05	9	-	-	B	Discipline matematiche, fisiche, informatiche
	Numerical Methods	MAT/08	9	-	-	B	Discipline matematiche, fisiche, informatiche
	Thermodynamics and Transport Phenomena	ING-IND/22	9	-	-	B	Discipline ingegneristiche
	Environment Fluid Dynamics and Hydraulics	ICAR/01	6			B	Discipline ingegneristiche
	Insegnamento curriculare a scelta nel Gruppo III (2)		6	-	-	C	-
	Attività formative a scelta autonoma dello studente		12	-	-	D	-

N.B.: In corsivo le attività formative della LM-IAT riconosciute ai fini del conseguimento della LM-MENG.

Note relative ai primi 2 anni (LM IAT):

- d) Il Piano di Studio è di automatica approvazione se si scelgono 3 esami da 9 CFU e 1 esame da 6 CFU (totale 33 CFU) appartenenti allo stesso *Percorso* tra quelli indicati nella Tabella A (*Percorsi 1, 2 o 3*);
- e) Nel Piano di Studio deve essere introdotto almeno un esame da 9 CFU del Settore Scientifico-Disciplinare ICAR/02, che, a seconda dei casi, può essere inserito al I anno (I o II semestre) oppure al I semestre del II anno.

Tabella A) – Insegnamenti curricolari della Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

	Percorso 1	Percorso 2	Percorso 3
	<i>Protezione e Risanamento dell'Ambiente</i>	<i>Difesa del Suolo</i>	<i>Governo delle Trasformazioni Territoriali</i>
	I Anno – I Semestre		

	Acquedotti e Fognature (ICAR/02 e 9 CFU)	Idrogeologia Applicata (GEO/05 e 6 CFU)	Tecnica Urbanistica (ICAR/20 e 6 CFU)
I Anno – II Semestre			
	Rifiuti Solidi (ICAR/03 e 9 CFU)	Stabilità dei Pendii e Sicurezza del Territorio (ICAR/07 e 9 CFU)	-----
	-----	Sistemazioni Idrauliche per la Difesa del Territorio (ICAR/02 e 9 CFU)	Controllo del Traffico Stradale (ICAR/05 e 9 CFU)
II Anno			
	-----	-----	Un esame da 6 CFU della Tabella A del <i>Percorso 1</i> oppure del <i>Percorso 2</i>
II Anno – I Semestre			
	Ecologia Applicata all'Ingegneria (BIO/07 e 6 CFU)	-----	-----
	Impianti di Trattamento delle Acque (ICAR/03 e 9 CFU)	Opere Geotecniche (ICAR/07 e 9 CFU)	Acquedotti e Fognature (ICAR/02 e 9 CFU)
	Impianti di Trattamento degli Aeriformi (ING-IND/25 e 6 CFU)	Regime e Protezione dei Litorali (ICAR/02 e 6 CFU)	Strumenti di Governo del Territorio (ICAR/20 e 9 CFU)

Nota relativa al terzo anno (LM MENG):

(1) Insegnamenti curriculari della Laurea Magistrale in Mathematical Engineering

CURRICULUM A

GRUPPO	Denominazione insegnamento	SSD	CF U	TAF (3)	Ambito attività formativa
III	Economic Theory	SECS-S/06	6	C	-
	Statistical Quality Control	SECS-S/02	6	C	-
	Modern Physics	FIS/01	6	C	-
	Solid State Physics	FIS/03	6	C	-
	Signals Theory	ING-INF/03	6	C	-

CURRICULUM B

GRUPPO	Denominazione insegnamento	SSD	CF U	TAF (3)	Ambito attività formativa
III	Chemical Process Analysis and Simulation	ING-IND/26	6	C	-
	Economic Theory	SECS-S/06	6	C	-
	Statistical Quality Control	SECS-	6	C	-

		S/02			
	Modern Physics	FIS/01	6	C	-
	Solid State Physics	FIS/03	6	C	-

(2) Legenda delle tipologie delle attività formative (TAF)

#	Rif. DM 270/04	Descrizione attività formativa
A	Art. 10 comma 1 a)	attività formative in uno o più ambiti disciplinari relativi alla formazione di base;
B	Art. 10 comma 1 b)	attività formative in uno o più ambiti disciplinari caratterizzanti la classe.
C	Art. 10 comma 5 a)	attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare;
D	Art. 10 comma 5 b)	attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo;
E	Art. 10 comma 5 c)	attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e, con riferimento alla laurea, alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera oltre l'italiano;
F	Art. 10 comma 5 d)	attività formative, non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro;
G	Art. 10 comma 5 e)	nell'ipotesi di cui all'articolo 3, comma 5, attività formative relative agli stages e ai tirocini formativi presso imprese, amministrazioni pubbliche, enti pubblici o privati ivi compresi quelli del terzo settore, ordini e collegi professionali, sulla base di apposite convenzioni.

Attività formative del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio.

Insegnamento: Modelli e Metodi Numerici per l'Ingegneria	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: MAT/07
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 40
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Dopo questo corso l'allievo/a dovrebbe essere capace di: <ul style="list-style-type: none">- risolvere equazioni a derivate parziali usando metodi numerici,- usare il metodo delle differenze finite ed il metodo degli elementi finiti,- usare Matlab per il calcolo scientifico,- modellare problemi d'Ingegneria con equazioni a derivate parziali.	
Contenuti: Questo corso si propone di fornire conoscenze avanzate di metodi numerici per risolvere Equazioni a Derivate Parziali (EDP) che intervengono in problemi di Ingegneria. Saranno trattati i seguenti argomenti: Conduzione del calore e diffusione, incluso i mezzi porosi; Metodo delle differenze finite, incluso il metodo delle linee; Metodo degli elementi finiti; EDP paraboliche, iperboliche, ellittiche; Equazioni Differenziali Ordinarie (problemi di valori al bordo); Calcolo scientifico su piattaforma Matlab; Onde; Equazione della trave; Diffusione in due e tre dimensioni spaziali. Elementi di Algebra Lineare; Classificazione di EDP.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti distribuiti durante il corso, B. D'Acunto, Computational Partial Differential Equations in Mechanics, World Scientific, 2004.	
Modalità di esame: Prova orale e sviluppo di un programma Matlab relativo a specifico problema d'Ingegneria.	

Insegnamento: Sistemi Informativi Territoriali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/20
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 40
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Conoscenza della progettazione e dell'implementazione dei sistemi informativi territoriali per l'analisi del territorio e conoscenza delle relative tecniche di analisi territoriale	
Contenuti: Elementi di analisi territoriale: fonti di analisi, parametri di lettura, indici e indicatori, tecniche di analisi statistiche e matriciali. Introduzione ai Sistemi Informativi Territoriali: Dati spaziali e dati geografici, Dati alfanumerici, Componenti e funzionalità di un SIT. Elementi di Geodesia e cartografia: Geodesia; La rete Geodetica Italiana; Geoide, Ellissoide, Datum; Principali ellissoidi di riferimento; Proiezioni cartografiche; La cartografia IGM e CTR; La Cartografia numerica; Il modello Raster e il modello Vettoriale; Georeferenziazione. Topologia: Le primitive geometriche; Il modello arco-nodo; Le tabelle degli archi dei nodi e dei poligoni; I modelli topologici. Basi di Dati: Tipologie di dati; tipologie di Database; DBMS; Database gerarchici e relazionali; Geodatabase; Metadati; Qualità del dato. Analisi spaziale: Query; Aggregazioni; Creazione di buffers; Sovrapposizioni; Interpolazione spaziale e Map Algebra. Modelli digitali del terreno: TIN e GRID; Modalità di acquisizione e tipologia dei dati per la costruzione di un DTM; Livelli di precisione dei DTM; Parametri di modellazione; Analisi tridimensionali (Aspect, Hillshade e Slope). Geostatistica e modellazione di fenomeni territoriali.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni in laboratorio multimediale	
Materiale didattico: Teti M.A. <i>Sistemi Informativi Geografici. Manuale e casi di studio città e territori</i> , Franco Angeli, 2004 <i>L'evoluzione della geografia</i> MondoGIS 2004 Biallo G., <i>Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici</i> MondoGIS, 2004 Dainelli N., Bonechi F., Spagnolo M., Canessa A., <i>Cartografia numerica</i> , Dario Flaccovio Editore, 2008	
Modalità di esame: Prove applicative in itinere e/o esercizio finale; colloquio	

Insegnamento: Pianificazione dei sistemi di trasporto	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): -	
CFU: 6	SSD: ICAR/05
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Metodi e modelli per la formulazione, valutazione e confronto di interventi coordinati e condivisi sul sistema dei trasporti (piani) alle diverse scale territoriali.	
Contenuti:	

Il corso è suddiviso in sei parti:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione alla pianificazione dei sistemi di trasporto; 2. Decisioni pubbliche e pianificazione dei trasporti; 3. Le procedure e le attività tecniche di pianificazione; 4. Modelli e metodi per la simulazione degli impatti di interventi sui sistemi di trasporto; 5. Modelli e metodi di valutazione e confronto; 6. Esempi di applicazione a casi reali. 	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Cascetta E. (2006), Modelli per i sistemi di trasporto – Teoria e applicazioni, Utet; Dispense integrative distribuite durante il corso.	
Modalità di esame: Prove applicative in itinere e/o prova scritta finale; colloquio	

Insegnamento: Sicurezza e Protezione Ambientale nell'Industria di Processo	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Sicurezza nell'Industria di Processo	
CFU: 6	SSD: ING-IND/27
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire allo studente le conoscenze relative agli aspetti di sicurezza connessi allo stoccaggio, al trasporto e alle trasformazioni di sostanze pericolose (instabili, infiammabili, tossiche) e ai processi di rimozione chimica avanzata di inquinanti tossici da correnti liquide refrattarie ai trattamenti convenzionali.	
Contenuti: <u>Sicurezza nell'industria di processo:</u> Tipologie incidentali nell'industria chimica e di processo. Stabilità termica delle sostanze ed esplosione termica. Sicurezza di reattori chimici. Incendi ed esplosioni. Sorgenti di ignizione; autoignizione, energie minime di innesco. Stima dei danni dovuti ad incendi ed esplosioni. Tossicologia e igiene industriale: identificazione, valutazione e controllo dell'esposizione ad agenti tossici nei luoghi di lavoro. Procedure per la prevenzione di incendi ed esplosioni/protezione dalle esplosioni. Identificazione dei pericoli ed analisi del rischio (Hazop, albero degli eventi, albero dei guasti).	
Docenti:	
Codice:	Semestre:II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: D.A. Crowl and J.F. Louvar, <i>Chemical Process safety: Fundamentals with Applications</i> , 2 nd Edition, Prentice Hall PTR; Durante il corso i docenti forniranno copie di lucidi e appunti delle lezioni.	
Modalità di esame: Colloquio orale	

Insegnamento: Sicurezza e Protezione Ambientale nell'Industria di Processo	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Protezione Ambientale nell'Industria di Processo	
CFU: 6	SSD: ING-IND/27
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire allo studente le conoscenze relative alle relazioni tra struttura e reattività delle sostanze chimiche, alle leggi cinetiche e ai processi di rimozione chimica avanzata di inquinanti tossici da correnti liquide refrattarie ai trattamenti convenzionali.	
Contenuti: <u>Cinetica:</u> Equazioni di velocità per sistemi in regime chimico. Energia di attivazione. Legge di Arrhenius. Costante cinetica. Ordine di reazione. Tempo di dimezzamento. Reazioni di ordine zero, primo e secondo. Metodo differenziale. Metodo Integrale. Reazioni in serie e in parallelo. Ipotesi di stato stazionario. Catalisi. Cinetiche catalitiche omogenee ed eterogenee <u>Struttura e reattività delle molecole organiche:</u> Nomenclatura dei principali composti organici. Ibridazione del carbonio. Acidità-basicità in chimica organica; effetti induttivi e coniugativi. Idrocarburi saturi lineari, ramificati e ciclici. Alcani, alcheni e alchini. Isomeria. Aldeidi e Chetoni. Concetto di risonanza. Acidi carbossilici. Derivati degli acidi carbossilici: esteri, ammidi, <u>Processi di rimozione avanzata per il trattamento di effluenti liquidi:</u> Generalità sui reflui nell'industria di processo, reflui refrattari ai trattamenti biologici. Generalità sui processi di ossidazione avanzata per il trattamento di reflui liquidi, meccanismi e cinetiche: Ozonizzazione diretta e promossa da ossidi metallici, da radiazioni UV e/o da perossido di idrogeno; Fotolisi del perossido di idrogeno; Processi Fenton, foto-Fenton e mineral-catalysed-Fenton; Fotocatalisi;Wet oxidation. Processi integrati chimico-biologici. Esempi applicativi.	
Docenti:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	

Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: - T. W. Graham Solomons, <i>Chimica organica</i> , 2 ^a ed. Bologna, Zanichelli, 2001. Durante il corso i docenti forniranno copie di lucidi e appunti delle lezioni.	
Modalità di esame: Colloquio orale	

Insegnamento: Idraulica Ambientale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/01
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 40
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Si intende far acquisire agli allievi i concetti fondamentali dell'Idraulica Ambientale, quali quelli di advezione, diffusione, dispersione, reazione, processi alle interfaccia ambientali, con le relative equazioni di trasporto e trasformazione, all'interno di un fluido naturale	
Contenuti: <u>1.</u> Processi, sostanze, grandezze e metodi dell'Idraulica Ambientale. Cenni alla legislazione sulla qualità dei corpi idrici superficiali <u>2.</u> Cinematica dei Fluidi: approccio euleriano ed approccio lagrangiano, classificazioni del moto, deformazioni in un fluido <u>3.</u> Leggi di conservazione: teoremi di trasporto, conservazione della massa, della quantità di moto e dell'energia, equazione di Navier-Stokes, analisi di scala delle leggi di conservazione. <u>4.</u> Turbolenza: caratteristiche della turbolenza, teoria di Kolmogorov, equazione di Navier-Stokes mediata alla Reynolds, viscosità turbolenta, modelli di turbolenza, cenni su DNS e LES, legge di parete <u>5.</u> Strato limite: concetto di strato limite, strato limite laminare e turbolento. Strato limite di concentrazione <u>6.</u> Advezione e diffusione: diffusione molecolare, equazione del trasporto diffusivo, equazione della diffusione advettiva, numero di Peclet, alcune soluzioni particolari dell'equazione della diffusione advettiva. <u>7.</u> Diffusione turbolenta e dispersione: la turbolenza negli ambienti naturali, equazione della diffusione turbolenta, zone di mescolamento in un fiume, coefficienti di mescolamento verticale e trasversale, dispersione longitudinale secondo Taylor, equazione della dispersione advettiva, coefficiente di dispersione longitudinale, trasporto in alvei con zone morte, misure con traccianti. <u>8.</u> Trasformazioni fisiche, chimiche biologiche nell'Idraulica Ambientale: cinetica delle reazioni, equazione della diffusione advettiva per sostanze reattive. <u>9.</u> Processi di trasporto alle interfaccia ambientali: reaerazione e volatilizzazione in un corpo idrico, ingresso di aria in correnti turbolente, cenni sulla interazione fra una corrente idrica ed un letto poroso. <u>10.</u> La circolazione nei laghi. L'impiego di modelli matematici e di tecniche CFD nei problemi dell'Idraulica Ambientale, esempi applicativi.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche con tesine di approfondimento	
Materiale didattico: C.Gualtieri: Appunti di Idraulica Ambientale – CUEN, 2006 Per eventuali approfondimenti, si segnalano i seguenti testi: Chanson H., <i>Environmental Hydraulics of Open Channel Flows</i> , Butterworth-Heinemann, London, UK, 2004 C.Gualtieri and D.T.Mihailovic (Eds), <i>Fluid Mechanics of Environmental Interfaces</i> , pp.332, Taylor&Francis, Leiden, The Netherlands, 2008 D.T.Mihailovic and C.Gualtieri (Eds), <i>Advances in Environmental Fluid Mechanics</i> , pp.348, World Scientific, Singapore, 2010	
Modalità di esame: Colloquio orale	

Insegnamento: Idraulica Fluviale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/01
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 30
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Acquisizione di conoscenze su alcuni problemi di idraulica fluviale, a partire dall' Idraulica delle correnti a superficie libera, le equazioni generali del moto in regime stazionario e gli strumenti metodologici utili per affrontare problemi di interesse tecnico, nonché, in particolare, la propagazione delle piene e il moto negli alvei mobili, e dei metodi numerici impiegati per la previsione di questi.	
Contenuti: Cenni sulla turbolenza.. Moto uniforme di correnti a superficie libera defluenti in alvei: a contorno chiuso; a sezione composta; con pareti a diversa scabrezza. Equazione del moto di correnti gradualmente variate, a portata costante ed in regime stazionario: approccio unidimensionale. Equazione del profilo di corrente. Proprietà caratteristiche del profilo della superficie libera in relazione ai caratteri cinematici della corrente ed alla pendenza dell'alveo. Condizioni al contorno. Alvei di breve lunghezza. Correnti localmente non graduali: il risalto idraulico. Variazioni locali della geometria della sezione dell'alveo: restringimento della sezione; soglie di fondo. Equazione del moto di correnti permanenti a portata gradualmente variabile: canali di gronda; sfioratori laterali. Tracciamento del profilo di corrente, a portata costante e a portata variabile. Cenni sulle azioni idrodinamiche esercitate da una corrente su corpi completamente immersi: spinta, portanza. Metodo delle differenze finite per la soluzione di equazioni differenziali. Moto vario di correnti a pelo libero. Equazioni del de Saint Venant e loro soluzione in casi particolari: Dam Break e modelli cinematici. Soluzione numerica delle equazioni del de Saint Venant. Cenni sui processi di trasporto in soluzione. Dispersione idrodinamica. Trasporto solido: modalità e classificazione. Forme di fondo: condizioni di esistenza, previsione dei caratteri, effetto sulle resistenze negli alvei mobili.	
Docente:	

Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Montuori C. – <i>Complementi di Idraulica</i> , Liguori Napoli Armanini A. – <i>Idraulica Fluviale</i> , BIOS Ed. Cosenza	
Modalità di esame: colloquio comprendente la discussione degli esercizi svolti	

Insegnamento: Gestione delle risorse energetiche del territorio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/11
Ore di lezione: 35	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il modulo fornisce all'allievo la conoscenza delle risorse energetiche, sia naturali che infrastrutturali, nonché delle metodologie e delle tecniche della loro gestione, con riguardo alla compatibilità ambientale e alla pianificazione territoriale.	
Contenuti: Richiamo dei principi che regolano gli scambi di energia: energia di accumulo e di scambio; conservazione e degradazione. Energie rinnovabili nell'ambiente territoriale: eolica, geotermica, solare, idraulica, delle biomasse e dei reflui e rifiuti: impianti di utilizzazione. Accumuli. Energia di accumulo chimico. Reti di distribuzioni del gas metano e propano. Reti elettriche (cenni). Risparmio energetico. Teleriscaldamento. Cogenerazione. Cenni su impianti termoelettrici, cicli combinati. Piani e bilanci energetici territoriali. Legislazione europea, italiana e regionale. Normativa. Cenni sul mercato dell'energia. Impatto ambientale dei sistemi energetici.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti distribuiti dal docente	
Modalità di esame: Colloquio finale	

Insegnamento: Acquedotti e Fognature	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/02
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 30
Anno di corso: I oppure II	
Obiettivi formativi: Definire la funzionalità delle opere acquedottistiche e fognarie nell'ambito del Ciclo Idrico Integrato nonché i criteri di dimensionamento, realizzazione e riqualificazione delle stesse.	
Contenuti: Normative sulla progettazione e sulle reti acquedottistiche e fognarie. Fonti di approvvigionamento idrico e loro captazione. Sistemi di trasporto e di distribuzione idrica. Organi di regolazione e controllo. Fenomeno della corrosione ed interazione terreno-tubazione. Tecnologie di recupero e riqualificazione delle opere. Periodo di ritorno e curve di probabilità pluviometrica. I sistemi di drenaggio delle acque reflue e pluviali. Coefficienti di diluizione e scaricatori di piena. Modelli per la determinazione delle massime portate pluviali. Manufatti di controllo della qualità degli scarichi. La gestione dei sistemi: gli ATO.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Lucidi forniti dal docente Girolamo Ippolito - <i>Appunti di costruzioni idrauliche</i> , Liguori Editore, Valerio Milano - <i>Acquedotti – Guida alla progettazione</i> , Hoepli AA.VV. - <i>Sistemi di fognatura – Manuale di progettazione</i> , Hoepli	
Modalità di esame: Esame orale con discussione degli elaborati progettuali svolti durante il corso	

Insegnamento: Regime e Protezione dei Litorali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ICAR/02
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire gli elementi conoscitivi di base necessari per la comprensione dei processi costieri e per valutare la efficacia di interventi di protezione dei litorali.	
Contenuti: L'AMBIENTE COSTIERO. LE ONDE. Onde periodiche lineari su profondità costante: analisi puntuale e globale del campo di moto. Onde periodiche lineari su fondali lentamente variabili. Frangimento delle onde. Moto ondoso reale: concetti e nozioni di base. Analisi statistiche climatiche ed	

estreme di moto ondoso. LIVELLO DEL MARE. Marea astronomica. Storm surge. Subsidenza. IDRODINAMICA DEI LITORALI. Le variazioni del livello medio indotte dalle onde (wave set-down, wave set-up). Risalita del moto ondoso sulle spiagge (wave run-up). Correnti litoranee longitudinali (longshore), trasversali (rip) e di ritorno (undertow). TRASPORTO DEI SEDIMENTI. Trasporto longitudinale ed equilibrio trasversale della spiaggia. ELEMENTI DI MORFOLOGIA COSTIERA. Le spiagge. Le dimensioni dei sedimenti. Profilo trasversale della spiaggia. Profilo di equilibrio. Profondità di chiusura. Unità fisiografica. Bilancio dei sedimenti. <u>GLI INTERVENTI DI PROTEZIONE.</u> SISTEMI DI PROTEZIONE IN RELAZIONE AI PROCESSI. TEMPO DI VITA DELL'OPERA E SCELTA DELLO STATO DI MARE CONVENZIONALE DI PROGETTO. OPERA A GETTATA: progettazione funzionale e strutturale di difese parallele - radenti e foranee - e trasversali (pennelli), emerse e sommerse. INTERVENTI DI RIPASCIMENTO: modalità realizzative, volumi iniziali e di reintegro, vita dell'intervento, opere sussidiarie di contenimento.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti e copie di lucidi distribuiti a lezione; P. Boccotti - <i>Idraulica marittima</i> , UTET; R.G. Dean & R.A. Dalrymple - <i>Water wave mechanics for engineers and scientists</i> , Adv. Series on Ocean Engineering - vol. 2, World Scientific; J.W. Kamphuis - <i>Introduction to coastal engineering and management</i> , Adv. Series on Ocean Engineering - vol. 16, World Scientific; <i>Coastal Engineering Manual Outline</i> , USACE, 2006: http://chl.ercd.usace.army.mil/cemtoc U.S. Army Corps of Engineers (1984) - <i>Shore Protection Manual</i> , Dept. of the Army, Waterways Experiment Station, Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center.	
Modalità di esame: Esame orale con discussione degli elaborati prodotti.	

Insegnamento: Sistemazioni idrauliche per la difesa del territorio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/02
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire gli strumenti tecnici: per sviluppare lo studio idrologico, per individuare le opere necessarie a contrastare i dissesti connessi con le interferenze tra piene, evoluzione dei corsi d'acqua e uso del territorio, progettare le singole opere e i sistemi di difesa.	
Contenuti: IDROLOGIA: Portate di piena; Popolazione; Probabilità d'accadimento delle massime piene; Distribuzioni di probabilità: Normale, Log-normale, asintotica di Gumbel, TCEV, etc.; Rischio d'accadimento; Campioni; Stima della distribuzione; Similitudine idrologica; Piogge; Curve di probabilità pluviometrica; Zone pluviometriche; Afflussi su un bacino; Perdite idrologiche; Pioggia netta; Modelli lineari afflussi-deflussi per la ricostruzione delle onde di piena; L'IUH; il modello cinematico e del serbatoio lineare; Il modello di Nash. SISTEMAZIONI IDRAULICHE: L'individuazione dei territori a rischio; Il trasporto solido; La sua influenza sull'evoluzione dei corsi d'acqua; Le condizioni d'equilibrio; Le forme di fondo, in relazione alla stabilità delle opere di difesa; Le opere di difesa delle sponde di un corso d'acqua (scogliere, mantellate, gabbionate ed opere rigide); Le arginature (filtrazione, sifonamento, calcolo statico); Le briglie, a sistema o singole (calcolo idraulico); Le vasche di laminazione per la riduzione delle piene (calcoli speditivi e di progetto); La difesa delle pile e delle spalle dei ponti dagli scalzamenti.	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: U. Maione, U. Moisello - <i>Elementi di statistica per l'idrologia</i> , La Goliardica Pavese srl; G. Rasulo - <i>Le sistemazioni idrauliche per la difesa del territorio</i> , Federiciana Editrice Universitaria; Lucidi delle lezioni d'idrologia sul sito del docente	
Modalità di esame: Predisposizione di una relazione idrologica e colloquio finale	

Insegnamento: Impianti di Trattamento delle Acque	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/03
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 30
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire agli allievi gli strumenti per la progettazione degli impianti di trattamento delle acque di approvvigionamento e delle acque reflue. Per ciascuna tecnica all'uso utilizzata vengono: illustrati i principi su cui essa si fonda; esaminate le configurazioni	

impiantistiche; definite le metodologie di proporzionamento. Parte rilevante del corso viene rivolta alle esercitazioni, che riguardano l'elaborazione, numerica e grafica, di un progetto di livello esecutivo.	
Contenuti:	
<u>Trattamenti fisici:</u> Accumulo; Grigliatura; Rototrituratura; Stacciatura; Microstacciatura; Sollevamento; Dissabbiamento; Disoleatura; Flottazione; Sedimentazione; Filtrazione.	
<u>Trattamenti fisico-chimici:</u> Chiariflocculazione; Aerazione; Precipitazione; Adsorbimento; Scambio ionico; Processi a membrana carica; Processi a membrana non carica; Disinfezione, Ossidazione.	
<u>Trattamenti biologici:</u> Cinetiche di sviluppo dei microrganismi e di consumo dei substrati; Fattori che influenzano i processi biologici; Sistemi a colture adese; Sistemi a colture sospese; Sistemi aerobici e anaerobici; Applicazione alla rimozione della sostanza organica e di composti dell'azoto, del fosforo e dello zolfo.	
<u>Trattamenti del fango:</u> Ispezzimento; Stabilizzazione chimica; Digestione; Condizionamento e disidratazione; Essiccamento; Incenerimento.	
<u>Impianti per piccole comunità.</u>	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti e copie di lucidi distribuiti a lezione; L. Bonomo (2008). <i>Trattamenti delle Acque Reflue</i> , Mc-Graw-Hill; Metcalf & Eddy (2003). <i>Wastewater Engineering – Treatment and Reuse</i> , Mc-Graw-Hill.	
Modalità di esame: Colloquio orale, con discussione degli elaborati progettuali	

Insegnamento: Rifiuti solidi	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/03
Ore di lezione: 58	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Vengono prese in esame le fasi che costituiscono il ciclo integrato dei rifiuti, approfondendo le metodologie di dimensionamento degli impianti e le tecniche di mitigazione degli impatti ambientali potenzialmente indotti	
Contenuti: Gestione integrata del ciclo dei rifiuti. Aspetti normativi. Caratteristiche chimiche e fisiche delle diverse classi di rifiuto. Raccolta differenziata e raccolta indifferenziata. Conferimento e trasporto. Allocazione ottimale dei cassonetti. Sistemi di tariffazione. Impianti di selezione. Fasi di riduzione delle dimensioni, separazione e compattazione. Cicli adoperati negli impianti di produzione del CDR. Trattamenti biologici: impianti di compostaggio e impianti di digestione anaerobica. Principi della combustione dei rifiuti. Impianti di trattamento termico: incenerimento, pirolisi, gassificazione. Smaltimento sul terreno: discarica controllata. Produzione e captazione del biogas. Sistemi di drenaggio del percolato.	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti delle lezioni; Trattamento dei Rifiuti Solidi Urbani (G. d'Antonio); Ingegneria Sanitaria Ambientale: Esercizi e Commento di Esempi Numerici (G. d'Antonio).	
Modalità di esame: Colloquio orale	

Insegnamento: Progetto di Strade	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/04
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 25
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Formare un tecnico in grado di proporsi come coordinatore delle competenze specialistiche coinvolte nel progetto stradale. L'approccio è di tipo sistemico con attenzione ai comportamenti degli utenti, agli interessi del territorio e alle conseguenze della realizzazione e dell'esercizio dell'opera.	
Contenuti: La prestazione professionale del progettista. I gradi di progettazione. Servizio in regime di controllo qualità. Cartografia disponibile e rilievi ad hoc. Costruzione delle carte tematiche. Studio di fattibilità: inquadramento legislativo, analisi propedeutiche ed alternative di progetto, compatibilità ambientale, fattibilità tecnica, convenienza economico-sociale. Progetto preliminare: scopi e funzioni, approfondimenti tematici e indagini in sito, progetto plano-altimetrico, definizione tipologica e geometrica dei nodi interni, scelta tipologica delle opere d'arte. Progetto definitivo: scopi e funzioni, geometria della piattaforma, corpo stradale in sterzo e rilevato e relative opere minori di sostegno, attraversamento e drenaggio delle acque di piattaforma; corpo stradale in galleria sotto il profilo funzionale, statico ed impiantistico; computo e stima dei lavori; piano d'esproprio. Progetto esecutivo: scopi e funzioni; suddivisione della tratta in WBS; norme tecniche e capitolato speciale d'appalto; piano di sicurezza in	

fase di progettazione. Esercitazioni: redazione del progetto preliminare di strade con elaborazione, assistita da calcolatore, degli schemi grafici del progetto preliminare (corografie, planimetrie, profili longitudinali, sezioni trasversali, indicazioni di massima dei manufatti speciali e tabelle contenenti tutte le quantità caratteristiche delle opere e dei lavori da realizzare) e delle carte tematiche dello studio di prefattibilità ambientale.	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti delle lezioni	
Modalità di esame: Verifica degli elaborati progettuali e prova orale	

Insegnamento: Simulazione e controllo del traffico	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/05
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire conoscenze e strumenti operativi per l'analisi, la progettazione funzionale e la gestione dei sistemi di monitoraggio e controllo del traffico, in ambito urbano e autostradale.	
Contenuti: <i>Nozioni di analisi dei sistemi e controlli automatici.</i> Sistemi e modelli; concetto di sistema; modello di un sistema; modelli ingresso-uscita; modelli con stato. Formulazione generale di un problema di controllo. Il problema della regolazione. Strategie di controllo ottime. Strutture euristiche. <i>Teoria e simulazione del traffico.</i> Le variabili del deflusso stradale: definizioni e tecniche di rilievo. Caratterizzazione e simulazione del deflusso: modelli stazionari e modelli dinamici macro-, meso- e microscopici. Propagazione su rete: nozioni di assegnazione statica e dinamica. Il fenomeno della congestione nelle reti urbane ed autostradali. Calibrazione e validazione dei modelli su rete. <i>Controllo del traffico.</i> Controllo autostradale. Strategie di controllo della velocità e informazione all'utenza, strategie di ramp-metering; rilievo automatico e gestione degli incidenti; effetti sulla capacità e sulla sicurezza stradale. Controllo urbano. Progettazione delle intersezioni isolate: strategie di massimizzazione della capacità e minimizzazione del tempo di attesa, strategie attuate e real-time. Strategie di controllo coordinato delle intersezioni a piani fissi; strategie real-time (cenni).	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: <ul style="list-style-type: none"> - Dispense e slides delle lezioni - Punzo V. "Elementi di teoria del deflusso" in Torrieri V. "Tecnica ed Economia dei Trasporti", ESI, 2007. - "Transportation supply models" e "Intra-period (within-day) dynamic models" in Cascetta E. "Transportation Systems Analysis: Models and Applications", Springer Verlag, 2009. - Cantarella G.E. "La regolazione di intersezioni stradali semaforizzate" Franco Angeli, 2010. 	
Modalità di esame: Prova orale	

Insegnamento: Stabilità dei pendii	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/07
Ore di lezione: 54	Ore di esercitazione: 28
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Trasferire agli allievi le conoscenze necessarie per operare nel campo della stabilità dei pendii (in rocce sciolte e lapidee) e della stabilità delle aree costruite, in cui siano temuti dissesti del sottosuolo capaci di compromettere la stabilità delle costruzioni.	
Contenuti: <i>Lezioni.</i> Caratterizzazione meccanica dei terreni sciolti. Caratterizzazione meccanica delle rocce lapidee. Modellazione geomeccanica di ammassi di rocce fratturate: discontinuità e relativi criteri di resistenza. Indagini e monitoraggio di grandezze rilevanti nella stabilità dei pendii. Cause delle frane, interpretazione meccanica. Analisi della filtrazione nei pendii. Analisi di stabilità 2D e 3D. Metodi dell'equilibrio limite: pendio indefinito, cunei, metodi delle strisce: equazioni di equilibrio ed incognite. Resistenza operativa in frane di primo distacco e riattivate. Metodi delle tensioni (analisi FEM). Condizioni di drenaggio a rottura in relazione alle cause della frana. Pendii artificiali: fronti di scavo, trincee stradali, miniere (cenni), scavi in frana, rilevati, rilevati su corpi di frana, cenni alle costruzioni di terra (argini di terra, dighe zonate). Classificazione delle frane (Varnes, 78). Velocità e danni attesi: scala di Varnes. Interazione fra infrastrutture e corpi di frana. Danni possibili, misure di protezione. Rischio di frana e mitigazione: previsione, prevenzione, emergenza. Principi di funzionamento degli interventi attivi: rimodellamento, drenaggi superficiali e profondi, palificate, chiodi e tiranti, reti di contenimento in aderenza al versante. Principi di funzionamento degli interventi passivi: vasche di raccolta di colate di fango, barriere paramassi. Progetto di trincee ed aste drenanti. Progetto di pali sotto azioni orizzontali (teoria di Broms). Stabilità delle aree costruite; dissesti possibili: crolli di cavità sotterranee, subsidenza di grandi aree, cedimenti dei terreni di	

fondazione per perdite di acquedotti e fognature, liquefazione. Misure di protezione. <i>Laboratorio di progettazione.</i> Stabilizzazione di un sito in frana (indagine sui terreni, caratterizzazione meccanica, analisi della stabilità, progetto dell'intervento di stabilizzazione). <i>Cantiere didattico:</i> visite tecniche a cantieri.	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: G. Urciuoli. Appunti del corso (disponibili sul sito web-docente) N. Nocilla, G. Urciuoli. Stabilità dei pendii in roccia. Hevelius Editore, Benevento, 1997 A. Desideri, S. Miliziano, S. Rampello. Drenaggi a gravità per la stabilizzazione dei pendii. Hevelius Editore, Benevento, 1997 C. Airò Farulla. I metodi dell'equilibrio limite. Hevelius Editore, Benevento 2001 L. Picarelli. Meccanismi di deformazione e rottura dei pendii. Hevelius Editore, Benevento, 2000	
Modalità di esame: Colloquio orale e discussione dell'elaborato progettuale svolto durante le esercitazioni.	

Insegnamento: Opere Geotecniche	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR 07
Ore di lezione: 75	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso si pone un duplice obiettivo: il primo è quello di fornire all'allievo gli strumenti necessari alla progettazione di alcune delle più diffuse opere geotecniche utilizzate nella difesa del territorio; il secondo è quello di fornirgli la capacità di svolgere i calcoli di dimensionamento geotecnico di alcune opere di interesse per la tutela del territorio (ad esempio briglie, oppure fondazioni di pale eoliche o di impianti di depurazione, ecc.).	
Contenuti: Il corso parte da alcune necessarie considerazioni propedeutiche, relative alla valutazione della spinta delle terre e al comportamento delle fondazioni. Relativamente alle prime, si illustrano i diversi fattori che la influenzano e si espongono i possibili metodi di calcolo. Per quanto riguarda le fondazioni, invece, si forniscono indicazioni per il calcolo agli stati limite ultimi, con riferimento sia alle fondazioni superficiali sia a quelle profonde. Il corso affronta quindi lo studio di alcune opere di sostegno, fornendo criteri di progetto per opere di sostegno a gravità massiccia rigide (in calcestruzzo armato) o deformabili (gabbionate) oppure opere di sostegno in c.a. a mensola. Si illustrano quindi gli interventi in terra rinforzata con rinforzi planari e puntuali, mettendo in evidenza l'importanza dell'interazione tra rinforzo e terreno, e si forniscono indicazioni per il progetto che tengano conto degli aspetti tecnologici legati alla tipologia di rinforzo utilizzata. Sono trattati poi gli interventi di rinforzo puntuali nei terreni e nelle rocce quali soil nailing e chiodature in roccia, evidenziando l'influenza del meccanismo di interazione tra rinforzo e terreno sul loro comportamento e fornendo quindi in conseguenza criteri di progetto. Per entrambe le tecniche, si analizza anche l'interazione con il rivestimento o con la rete eventualmente presenti sul paramento. Tra gli interventi di rinforzo puntuali rientrano anche i pali inseriti in coltri in frana; con riferimento al semplice caso di pendio indefinito, per queste opere si illustra il meccanismo di interazione tra opera e terreno e si forniscono indicazioni per il loro dimensionamento. Infine, il corso affronta il problema del dimensionamento di opere di difesa passiva da movimenti veloci di terreno e dal rotolamento di blocchi di roccia. A tal fine si forniscono indicazioni sulle forze di impatto per entrambe le categorie di problemi (analizzati nel corso di stabilità dei pendii), e si indicano quindi i criteri di progetto. Le esercitazioni riguarderanno il dimensionamento di alcune opere di sostegno e di fondazione, con riferimento a specifici problemi di tutela dell'ambiente e del territorio.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni, laboratorio, visite tecniche, seminari applicativi	
Materiale didattico: Slides del corso, libri di testo: Appunti di Opere di Sostegno (Aldo Evangelista), Fondazioni (Carlo Viggiani).	
Modalità di esame: colloquio con domande di teoria e discussione degli elaborati redatti nel corso delle esercitazioni	

Insegnamento: Tecnica delle costruzioni II	
CFU: 6	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 36	Ore di esercitazione: 24
Anno di corso: II	
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.	
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.	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Il corso si articola in lezioni teoriche ed in esercitazioni progettuali in aula, durante le quali vengono affrontati e risolti numerosi problemi ricorrenti nella pratica professionale. Con frequenza all'incirca settimanale vengono assegnati degli esercizi progettuali da risolvere a casa, che gli allievi devono dimostrare di aver risolto entro la settimana successiva. Compatibilmente alle disponibilità logistiche ed organizzative, saranno organizzate delle visite tecniche in cantieri ove sono in corso la costruzione di strutture in c.a., c.a.p. e/o acciaio.	
Materiale didattico: Sul sito web del docente (http://www.docenti.unina.it/giorgio.serino) e sul sito <i>e-learning</i> (http://www.federica.unina.it) sono disponibili le <i>slides</i> e le dispense del corso, insieme agli disegni a casa ed alle prove intercorso assegnate negli anni precedenti. Come libri di testo, può farsi riferimento ai seguenti: 1. C. GRECO, <i>Progetto di elementi in c.a. secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite</i> , Hevelius edizioni, Benevento, 2005. 2. A. GHERSI, <i>Il cemento armato. Dalle tensioni ammissibili agli stati limite: un approccio unitario</i> , Dario Flaccovio editore, Palermo, 2005. 3. E. GIANGRECO, <i>Teoria e tecnica delle costruzioni: teoria del c.a. normale e precompresso</i> , Liguori editore, Napoli, 1992. 4. A. CINUZZI E S. GAUDIANO, <i>Tecniche di progettazione per strutture di edifici in cemento armato</i> , Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 1999. 5. M. PAGANO, <i>Teoria degli edifici. ② Edifici in cemento armato</i> , Liguori editore, Napoli, 1977. 6. T. ANTONINI, <i>Cemento armato precompresso (vol. 1 - 2ª ed., 1986)</i> , Masson editore, Milano. 7. G. TONIOLO, <i>Appunti di tecnica delle costruzioni: elementi strutturali in acciaio</i> , Masson editore, Milano, 1996.	
Modalità di esame: è prevista una prova scritta intercorso, della cui votazione si terrà conto nella valutazione complessiva del profitto; la prova finale è orale e potrà essere sostenuta solo dopo aver completato tutti gli esercizi progettuali assegnati, che dovranno essere inderogabilmente portati risolti all'esame.	

Insegnamento: Tecnica Urbanistica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ICAR/20
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire metodi, tecniche e strumenti per governare i processi di trasformazione urbana e territoriale, con specifica attenzione alla compatibilità tra attività antropiche e risorse naturali.	
Contenuti: La città come sistema spaziale, dinamico e complesso. La sostenibilità come criterio informatore delle scelte di governo delle trasformazioni urbane e territoriali. La città come sistema prestazionale. Dalla Pianificazione al Governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Le fasi del processo ciclico di governo delle trasformazioni: conoscenza, decisione e azione. Tecniche per la lettura, la misura e l'interpretazione dei fenomeni urbani. Tecniche e strumenti a supporto della decisione. Tecniche per l'individuazione, la programmazione e l'implementazione delle azioni di governo. Tecniche per il controllo dell'evoluzione dei sistemi urbani. Livelli e strumenti di governo delle trasformazioni urbane e territoriali nella legislazione vigente. I piani generali e settoriali per il governo delle trasformazioni urbane. Tecniche per la redazione del Piano Comunale. Metodi e tecniche per la valutazione delle scelte di Piano. Strumenti, attori e risorse per l'attuazione del Piano comunale. Il corso prevede una parte esercitativa, finalizzata alla redazione di un elaborato d'anno costituito da una relazione, corredata da elaborati grafici e cartografici, che descrive le caratteristiche fisiche, funzionali, ambientali e socioeconomiche di un'area di studio compresa nel territorio comunale di Napoli e ne individua i possibili scenari di trasformazione.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Papa R. (2009) <i>Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali</i> , Franco Angeli, Milano; dispense del corso	
Modalità di esame: Colloquio finale	

Insegnamento: Strumenti di Governo del Territorio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/20
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Avvicinare gli studenti alle esigenze ed alle esperienze concrete di quanti operano, da attori, nel governo delle trasformazioni del territorio.	
Contenuti: I contenuti del corso sviluppano soprattutto quattro aspetti fondamentali nello sviluppo sostenibile dei sistemi urbani: i nuovi	

strumenti di piano che privilegiano la visione strategica, la valorizzazione immobiliare come strumento per la riqualificazione ed il rinnovamento urbani, i nuovi strumenti che favoriscono l'attuazione degli interventi previsti nei piani, ed, infine, il ruolo dei capitali privati all'interno del processo di trasformazione della città.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Papa R. (ed.), 2009, Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali – metodi, tecniche e strumenti, Franco Angeli, Milano; Articoli della rivista TeMA, consultabili on line al sito www.tema.unina.it .	
Modalità di esame: Colloquio finale con discussione di un elaborato professionale	

Insegnamento: Monitoraggio di inquinanti nell'ambiente	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING/IND 24
Ore di lezione: 30	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire le nozioni per la conduzione di operazioni di monitoraggio e lo studio dei fenomeni di trasporto e dispersione degli inquinanti nell'ambiente, in particolare in atmosfera.	
Contenuti: Espressioni della concentrazione nelle diverse fasi e fattori di conversione, legge di stato dei gas ideali. Elementi di analisi strumentale (tempo di mediazione, tempo di campionamento, accuratezza, precisione, limite minimo rilevabile) Tecniche di analisi dei principali inquinanti. Qualità dei dati (teoria degli errori) e elementi di statistica per l'analisi dei dati: modelli di variabili aleatorie (distribuzione normale e lognormale), intervallo di confidenza, test delle ipotesi). Ripartizione degli inquinanti tra fasi: equilibrio chimico, fugacità, coefficienti di ripartizione, isoterme di adsorbimento. Trasporto di materia: legge di Fick, diffusione in stagnante, coefficiente di trasporto di materia, teoria dei due film, equazione di bilancio di materia. Atmosfera: normativa sulla qualità dell'aria, caratteristiche fisiche dell'atmosfera, modelli di dispersione gaussiani, descrizione della turbolenza atmosferica, modelli di dispersione euleriani e lagrangiani, progettazione di reti di monitoraggio. Utilizzo di software di dispersione. Suolo e acque profonde: tecniche di campionamento e di analisi dei principali inquinanti, normativa, elementi di idrogeologia, modelli di dispersione in zona satura ed insatura. Rappresentazione dei dati con utilizzo di software di grafica.	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti distribuiti a lezione	
Modalità di esame: Prova orale con discussione di elaborato comprendente analisi statistica di dati e studio di dispersione	

Insegnamento: Impianti di Trattamento degli Aeriformi	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/25
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il trattamento degli effluenti aeriformi da impianti industriali è materia complessa per il numero e la tipologia degli inquinanti da trattare, la varietà delle specifiche situazioni di processo, lo svilupparsi di nuovi sistemi di abbattimento, l'evoluzione della normativa. Il corso si prefigge di fornire un quadro d'insieme della problematica, informando gli studenti sui principali aspetti scientifici, tecnologici e normativi da tenere presente nella fase di scelta e di dimensionamento del sistema di trattamento, ed in particolare sui principi di funzionamento, i campi di utilizzo, le variabili chiave e le implicazioni economiche di ciascun sistema	
Contenuti: INQUINAMENTO ATMOSFERICO Sorgenti inquinanti; Inquinanti primari e secondari; Tipologia degli inquinanti atmosferici: proprietà fisiche e chimiche e formazione di inquinanti gassosi – Caratteristiche e proprietà di trasporto di particelle solide e/o liquide sospese;; Misura delle emissioni: campionamento e analisi. TECNOLOGIE PER LA RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI GASSOSI Sistemi di controllo delle emissioni e loro dimensionamento; Condensazione: Equilibrio liquido-vapore di miscele gassose - Condensatori e loro funzionamento; Assorbimento: Desolfurazione e denitrificazione dei fumi di combustione - Classificazione e analisi dei principali processi sviluppati su scala industriale; Adsorbimento: Principi dell'adsorbimento (equilibri gas-solido; isoterme di adsorbimento; curve di breakthrough; equazioni di bilancio) - Principali soluzioni impiantistiche; Post-combustione: Impianti e reattori per la post-combustione termica e catalitica con recupero di tipo rigenerativo e non. TECNOLOGIE PER LA RIMOZIONE DI PARTICELLE SOLIDE VOLANTI Filtrazione: Filtrazione di particolato solido in letti fissi e fluidizzati - Filtrazione di particolato solido mediante monoliti ceramici - Filtri a manica; Precipitazione elettrostatica: Filtri elettrostatici; Separazione meccanica: Camere di calma - Cicloni e multicicloni ESEMPI DI TRENI DEPURATIVI POSTI A VALLE DI ATTIVITÀ PRODUTTIVE	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	

Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: C.D. Cooper F.C. Alley Air Pollution Control: A design Approach; Louis Theodore . Air Pollution Control Equipment Calculations	
Modalità di esame: Prove scritta finale e colloquio	

Insegnamento: Ecologia Applicata all'Ingegneria	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: BIO/07
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 20
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali di ecosistema e di cicli funzionali di sistemi biologici. Descrivere le principali problematiche ambientali e le relative metodologie di studio.	
Contenuti: <u>Parte generale</u> Classificazione degli esseri viventi. Biomi. Bioclima. Concetto di specie e loro principali interazioni. Optimum fisiologico e nicchia ecologica. Fotosintesi e traspirazione. Biomassa e produttività. Catene alimentari. Ecosistemi. Successioni primarie e secondarie. Ciclo del C. Effetto serra e cambiamenti globali. Ciclo dei nutrienti. Storia della vegetazione ed uso del suolo. <u>Metodologie</u> Cartografia tematica. La legenda Corine-Land cover. GIS. Cenni sul campionamento di dati ambientali. Cenni su applicazioni di analisi multivariata. Modelli di sistemi dinamici. Applicazioni di remote sensing. <u>Applicazioni</u> Vegetazione e stabilità dei versanti. Umificazione e compostaggio. Principi di ingegneria naturalistica. Inquinamento ed agricoltura. Biomonitoraggio.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Presentazioni delle lezioni disponibili su sito docenti UNINA; Materiale distribuito a lezione; Testi utili: Il sistema suolo vegetazione. Amato, Migliozi, Mazzoleni. Liguori editore.	
Modalità di esame: Prove applicative in itinere e/o prova finale; esame scritto e colloquio	

Insegnamento: Idrogeologia Applicata	
CFU: 6	SSD: GEO/05
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 10
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Riconoscimento dei <i>sistemi acquiferi</i> e definizione delle loro caratteristiche (idrauliche e chimiche) per una corretta gestione delle risorse idriche sotterranee. Valutazione quantitativa, pianificazione e tutela delle risorse idriche (anche idrominerali). Opere di captazione e valutazione della vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi.	
Contenuti: Caratterizzazione fisica degli acquiferi. Idrodinamica delle falde (permeabilità, trasmissività, diffusività etc. portata, velocità). Carte piezometriche. Traccianti naturali ed artificiali. Scavo e condizionamento di pozzi. Tests di emungimento ("prove di pozzo"; "prove di falda" in diverse condizioni di regime). Sorgenti (analisi del regime; definizione del bacino alimentante; calcolo delle risorse e delle riserve; captazioni). Subsidenza. Bilanci idrogeologici. Valutazione quali-quantitativa delle risorse idriche sotterranee. Inquinamento delle acque sotterranee. Idrogeochimica (fattori influenti sul chimismo; diagrammi di rappresentazione). Acque minerali (origine, captazioni, aspetti normativi). Caratterizzazione idrogeologica di siti contaminati. Aree di protezione delle captazioni di falde in mezzi fessurati e porosi. Valutazione della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento. Cartografia tematica.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Castany G.(1986) – Principi e metodi dell'Idrogeologia. Flaccovio Ed. Celico P. (1986) – Prospezioni idrogeologiche. Liguori Ed. Civita M. (2005) – Idrogeologia applicata e ambientale. Casa Editrice Ambrosiana Budetta P., Calcaterra D., Corniello A., de Riso R., Ducci D., Santo A.: Appunti di geologia dell'Appennino meridionale.	
Modalità di esame: Colloquio finale	

Insegnamento: Statistica per l'Innovazione	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: SECS-S02
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	

Obiettivi formativi: Il corso è di tipo metodologico-applicativo e ha come obiettivo trasferire all'allievo gli strumenti statistici utilizzati per promuovere e gestire l'innovazione dei sistemi di ingegneria in rapporto all'ambiente in cui essi devono operare. Gli esempi applicativi e i casi studio riguardano varie attività strategiche quali: la pianificazione di esperimenti per lo studio di effetti semplici ed incrociati di più fattori ambientali o di progetto; l'ottimizzazione di processi e/o prodotti industriali; la valutazione previsionale delle prestazioni di opere d'ingegneria in condizioni d'incertezza al riguardo del relativo contesto ambientale.	
Contenuti: Complementi sulle variabili aleatorie e teoria dei valori estremi. Metodo Monte Carlo. Progettazione degli esperimenti e analisi della varianza. Progettazione robusta e innovazione. Analisi di regressione lineare. Esperimenti di statistica condotti in aula per la verifica di efficacia dei metodi proposti.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni, laboratorio, seminari applicativi	
Materiale didattico: P. Erto, 2008, Probabilità e statistica per le scienze e l'ingegneria 3/ed, McGraw-Hill. <i>Gli argomenti del programma sono contenuti nei seguenti paragrafi e capitoli:</i> § 3.3; § 5.2.1; § 9.1.3; Cap. 8; Cap. 11; Cap. 12; Cap. 13 (sino al § 13.2.7 incluso); Appendice B.	
Modalità di esame: Prova scritta personalizzata e successiva discussione orale incentrata sulla stessa.	

Insegnamento: Bonifica dei siti contaminati	
Modulo:	
CFU: 6	SSD: ICAR/03
Ore di lezione: 37	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: II	
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.	
Docente:	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni	
Materiale didattico: Slides del corso ed altri appunti distribuiti dal docente; Bonifica dei Siti Contaminati (L. Bonomo);	
Modalità di esame: Prova scritta e Colloquio	

Insegnamento: Ricerca Operativa	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: MAT/09
Ore di lezione: 25	Ore di esercitazione: 25
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di fornire la cultura e gli strumenti metodologici di base per analizzare e risolvere problemi di ottimizzazione attraverso modelli di programmazione matematica. In particolare a fine corso lo studente sarà in grado di formulare e risolvere problemi di programmazione lineare, conoscerà i problemi e gli algoritmi fondamentali di ottimizzazione su rete e i concetti fondamentali di ottimizzazione combinatoria.	
Contenuti: Ottimizzazione e programmazione matematica; classificazione dei modelli di programmazione matematica; formulazione di modelli di programmazione ; elementi fondamentali di programmazione non lineare; la programmazione lineare; l'algoritmo del simplesso standard e revisionato; la teoria della dualità; l'analisi post-ottimale; elementi di teoria dei grafi; problemi ed algoritmi di ottimizzazione su grafo: il problema del flusso generale di flusso su rete, il trasporto, il minimo percorso; tecniche reticolari di programmazione e controllo (PERT e CPM); elementi di programmazione intera.	
Docente:	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Gennaro Improta. La Programmazione Lineare. ESI – Edizioni Scientifiche Italiane – II Edizione Antonio Sforza. Modelli e metodi della Ricerca Operativa. ESI – Edizioni Scientifiche Italiane – II Edizione	
Modalità di esame: Prova scritta e colloquio	

Requisiti curriculari minimi per l'accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio (LM-35)

Lo studente in possesso del titolo di Laurea ex D.M. 509/99 o ex D.M. 270/04 potrà essere ammesso al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio a condizione che nella precedente carriera abbia acquisito un numero di CFU che soddisfi tutti i minimi indicati nella Tabella che segue, per i singoli *SSD*, per i singoli *Gruppi* e per i singoli *Ambiti*. A riguardo, si specifica che:

- il rispetto della Tabella costituisce una condizione **necessaria ma non sufficiente** per **l'iscrizione** alla Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, per cui è comunque richiesta l'approvazione del Piano di Studio da parte della Commissione di Coordinamento della Didattica, che potrà valutare l'opportunità di attribuire eventuali, ulteriori debiti;
- agli allievi che non soddisfano i minimi della Tabella sarà consentito, nell'ambito dei 120 CFU previsti per il conseguimento della Laurea Magistrale e a condizione che sia comunque assicurata la congruenza complessiva del percorso didattico di formazione, l'inserimento fino ad un massimo di 24 CFU relativi ad insegnamenti volti alla compensazione delle carenze esistenti.

Ambito	Settore SSD	Minimo per SSD	Minimo per gruppo	Minimo per Ambito	
Base	MAT/05	12	30	45	
	MAT/07	6			
	MAT/03	6			
	MAT/06				
	MAT/08				
	MAT/09				
	SECS-S/02				
	ING-INF/05				
	FIS/01				12
	CHIM/07+ ING-IND/22				
Caratterizzante	ICAR/01	6	12	51	
	ICAR/02				
	ICAR/07	6	6		
	GEO/05				
	ICAR04+ ICAR/05	6	6		
	ICAR/20				
	ICAR/08	6	15		
	ICAR/09				
	ICAR/03				
	ING-IND/24+ ING-IND25+ ING-IND27				
Affine/Integrativo	IUS/01+ IUS/10	9	9	9	
	SECS-P/10				
	MAT/02+ MAT/03+ MAT/08+ MAT/09				
	GEO/4+ GEO/09+GEO/12				
	CHIM/12				
	INF/01				
	ING-INF/04+ ING-INF/05+ ING-INF/07				
	M-GGR/2				
	ICAR/04+ ICAR/06 + ICAR/17+ICAR/22				
	ING-IND/10+ING-IND/11+ ING-IND/22+ ING-IND/31+ ING-IND/35				

Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio dell'Ordinamento regolato dal D.M. 509/99 e CFU degli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio dell'Ordinamento regolato dal D.M. 270/04.

Tabella 1: Opzioni dal Corso di Laurea Specialistica regolato dall'ordinamento ex DM509/99 al Corso di Laurea Magistrale 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 Magistrale 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, con modalità che saranno specificate.
- Il riconoscimento di CFU acquisiti nell'ambito dei Corsi regolati dall'ordinamento ex 509/99 potrà avvenire nel caso in cui i CFU in colonna 2 siano in numero inferiore ai CFU in colonna 4 senza ulteriori adempimenti ove si riconosca la sostanziale coincidenza di obiettivi formativi e contenuti. Negli altri casi (contrassegnati da un asterisco in colonna 6) il riconoscimento avverrà previa forme integrative di accertamento con il docente titolare dell'insegnamento ex DM 270/04.
- 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/modulo dell'ordinamento ex DM 509/99	CFU	corrisponde all'insegnamento/modulo dell'Ordinamento ex DM 270/04	CFU	Settore scientifico - disciplinare dei CFU residui	
Idraulica Ambientale	9	Idraulica Ambientale	9	ICAR/01	
Idraulica Fluviale	9	Idraulica Fluviale	9	ICAR/01	
Acquedotti e Fognature	6	Acquedotti e Fognature	9	ICAR/02	*
Regime e Protezione dei Litorali	6	Regime e Protezione dei Litorali	6	ICAR/02	
Protezione Idraulica del Territorio	6	Sistemazioni Idrauliche per la Difesa del Territorio	9	ICAR/02	*
Impianti di Trattamento delle Acque	6	Impianti di Trattamento delle Acque	9	ICAR/03	*
Rifiuti Solidi e Bonifica dei Siti Contaminati	6	Rifiuti Solidi	9	ICAR/03	*
Strade, Ferrovie e Aeroporti	6	Progetto di Strade	9	ICAR/04	*
Monitoraggio e Controllo del Traffico	6	Simulazione e Controllo del Traffico	9	ICAR/05	
Stabilità dei Pendii	6	Stabilità dei Pendii e Sicurezza del Territorio	9	ICAR/07	*
Opere di Sostegno	6	Opere Geotecniche	9	ICAR/07	*
Strutture nella Difesa del Territorio	6	Tecnica delle Costruzioni II	6	ICAR/09	
Laboratorio di Sistemi Informativi Territoriali	6	Sistemi Informativi Territoriali	9	ICAR/20	
Tecnica Urbanistica	6	Tecnica Urbanistica	6	ICAR/20	*
Strumenti per il Governo del Territorio	6	Strumenti di Governo del Territorio	9	ICAR/20	
Gestione delle Risorse Energetiche del Territorio	6	Gestione delle Risorse Energetiche del Territorio	6	ING-IND/11	
Monitoraggio di Inquinanti nell'Ambiente	6	Monitoraggio di Inquinanti nell'Ambiente	6	ING-IND/24	
Impianti di Trattamento degli Aeriformi	6	Impianti di Trattamento degli Aeriformi	6	ING-IND/25	
Ecologia Applicata all'Ingegneria	6	Ecologia Applicata all'Ingegneria	6	BIO/07	
Idrogeologia Applicata	6	Idrogeologia Applicata	6	GEO/05	
Statistica per l'Innovazione	6	Statistica per l'Innovazione	9	SECS-S/02	
Modelli e Metodi Numerici per l'Ingegneria	6	Modelli e Metodi Numerici per l'Ingegneria	9	MAT/07	*
Ricerca Operativa	6	Ricerca Operativa	9	MAT/09	

Calendario delle attività didattiche per l'a.a. 2018/2019 (per informazioni più precise si rimanda al Sito WEB del Corso di Studio www.iat.unina.it, in quanto sono possibili lievi differimenti e anticipazioni delle date sotto riportate)

I-II Anno

	Inizio	Termine
1° semestre	24 settembre 2018	21 dicembre 2018
1° sessione di esami	22 dicembre 2018	2 marzo 2019
2° semestre	4 marzo 2019	7 giugno 2019
2° sessione di esami	10 giugno 2019	2 agosto 2019
3° sessione di esami	30 agosto 2019	15 Settembre 2019

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