

**Corso di Laurea specialistica in
Ingegneria dei Sistemi idraulici e di trasporto (ISIT)
Classe delle Lauree specialistiche in Ingegneria Civile, Classe n. 28/S**

Il Corso di Laurea specialistica in Ingegneria dei Sistemi idraulici e di trasporto rappresenta il naturale prosieguo, senza debiti formativi, della formazione universitaria dei laureati nella classe delle lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale (classe 08), che vogliono approfondire e ampliare le conoscenze relative agli aspetti tecnico-scientifici legati alla progettazione, realizzazione e gestione delle infrastrutture idrauliche e di trasporto.

I problemi legati all'acqua e ai trasporti hanno rappresentato e rappresentano tuttora due grandi emergenze italiane. Il dissesto idrogeologico, il degrado dell'ambiente costiero, le inondazioni, le perdite delle reti idriche, l'esigenza di completare ed estendere le reti idriche esistenti, la gestione delle reti idriche e degli invasi attuali e la loro programmazione alle esigenze della domanda futura, la necessità di adeguare le infrastrutture portuali alle nuove esigenze di traffico turistico e merci con il loro delicato inserimento nell'ambiente circostante, sono solo alcuni esempi dei complessi e sempre più impellenti problemi che l'ingegnere civile è chiamato ad affrontare nel campo idraulico. Analogamente, la gestione del sistema attuale e la progettazione per le esigenze di mobilità future del sistema di trasporto passeggeri privato e collettivo, nonché del trasporto delle merci, rappresentano oramai esigenze imprescindibili nella realtà attuale del sistema economico e sociale nelle relazioni locali, regionali, nazionali e internazionali. Il miglioramento della circolazione stradale, l'ampliamento dell'offerta di trasporto collettivo su gomma, ferro, acqua o aria, sia come servizio offerto sia come infrastrutture disponibili, la gestione e la progettazione delle infrastrutture per il trasporto delle merci, la gestione del trasporto collettivo, la gestione della domanda di trasporto, la messa in sicurezza e la progettazione in sicurezza delle infrastrutture esistenti, il miglioramento degli impatti sull'ambiente derivanti dalle infrastrutture e dai servizi di trasporto, sono alcune delle complesse problematiche cui un ingegnere civile è chiamato a rispondere.

Il curriculum formativo è stato organizzato per perseguire tre obiettivi fondamentali: completare la formazione di base ricevuta nella laurea; fornire un'adeguata specializzazione opportunamente organizzata in modo da coprire l'ampio spettro delle applicazioni idrauliche e trasportistiche anche alla luce degli ultimi avanzamenti della ricerca; rendere possibile l'approfondimento delle discipline apprese in tutta l'ingegneria civile ovvero l'ampliamento delle conoscenze anche in campi diversi.

Verranno fornite le basi scientifiche e tecniche per la progettazione, l'esecuzione e la gestione delle principali infrastrutture idrauliche e di trasporto sia a livello urbano che su una più ampia estensione territoriale, e dei servizi che con esse si forniscono: acquedotti, fognature, opere di regimazione e difesa dalle acque, porti, interventi di protezione delle coste; strade, ferrovie, aeroporti, modi e servizi di trasporto passeggeri e merci urbani, regionali e nazionali. L'allievo ha, inoltre, la possibilità di scegliere se specializzarsi in una figura settoriale ad alto livello di conoscenza, oppure completare la preparazione approfondendo, secondo le proprie esigenze, altri argomenti centrali dell'ingegneria civile acquisendo un ampio spettro di competenze utile per affrontare con sufficiente flessibilità le richieste sempre più trasversali del mondo del lavoro.

I principali sbocchi occupazionali dei laureati specialistici possono essere la libera professione ovvero l'impiego presso imprese, aziende, enti pubblici e privati, studi professionali, società di ingegneria, società di servizi.

Esempi di sbocchi occupazionali sono:

- progettista nel campo della pianificazione, gestione e controllo di sistemi idraulici e di trasporto;
- dirigente/consulente di uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi idraulici e di trasporto;
- dirigente/consulente di imprese di costruzione e società di servizi per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione di opere, impianti e infrastrutture civili;
- dirigente/consulente di aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e di servizi;

- dirigente/consulente di imprese, enti pubblici e privati rivolti alla progettazione, pianificazione e gestione dei sistemi di controllo e monitoraggio del territorio, alla difesa del suolo, alla gestione delle risorse ambientali e alle valutazioni d'impatto e compatibilità ambientale di piani ed opere.

Ai laureati in Ingegneria Civile, in Ingegneria Civile per lo sviluppo sostenibile, in Ingegneria Gestionale dei progetti e delle infrastrutture e in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli studi di Napoli Federico II, di norma, è garantito l'accesso senza debiti formativi al Corso di Laurea specialistica ISIT (ossia il riconoscimento di tutti i 180 crediti acquisiti per il conseguimento della Laurea). La garanzia dell'accesso senza debiti si ottiene verificando la possibilità di costruire, utilizzando i 180 crediti acquisiti per il conseguimento della Laurea, un percorso di 300 crediti che rispetti la Tabella A.

TABELLA A

Attività formative	Ambito disciplinare	Settore scientifico disciplinare	CFU minimi richiesti in uscita	CFU minimi ambito	CFU minimi attività formativa
Base	Matematica e Informatica e Statistica	MAT/03 – Geometria	30	42	51
		MAT/05 – Analisi matematica			
		MAT/08 – Analisi numerica			
		MAT/09 – Ricerca operativa			
		SECS/S2 – Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica			
	Fisica e Chimica	ING-INF/05 – Sistemi di elaborazione delle informazioni	6	9	
		MAT/07 – Fisica matematica	6		
		CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie	3		
Caratterizzanti	Ingegneria civile	FIS/01 - Fisica sperimentale	6	123	
		ICAR/01 – Idraulica	45		45
		ICAR/02 – Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia			
		ICAR/04 – Strade, ferrovie e aeroporti	45		45
		ICAR/05 – Trasporti			
		ICAR/07 – Geotecnica	6		6
		ICAR/08 – Scienza delle costruzioni	6		6
		ICAR/09 – Tecnica delle costruzioni	6		6
Affini o Integrative	Cultura etc...	IUS/01 - Diritto privato	3	3	30
	Discipline ingegneristiche	ICAR/20 – Tecnica e pianificazione urbanistica	6 ¹	27	
		ING-IND/10 – Fisica tecnica industriale	6		
		ING-IND/11 – Fisica tecnica ambientale			
		ING-IND/16 – Tecnologie e sistemi di lavorazione	9		
		ING-IND/22 – Scienza e tecnologia dei materiali			
		ING-IND/35 – Ingegneria economico-gestionale			
		ING-IND/31 – Elettrotecnica	6 ²		
TOTALE			189	189	204
	A scelta autonoma		15	15	15
	Prova finale		15	15	15
	Altre	Laboratori, tirocini, lingua inglese (minimo 3 CFU), ecc	18	18	18
TOTALE GENERALE					252
SCELTI AUTONOMAMENTE RISPETTANDO L'ORDINAMENTO					48

¹ E' possibile sostituire tali 6 CFU con quelli relativi all'insegnamento di Topografia (S.S.D. ICAR/06)

² E' possibile sostituire tali 6 CFU con quelli relativi all'insegnamento di Fisica generale II (S.S.D. FIS/01)

In casi del tutto eccezionali, dovutamente motivati, il Consiglio di Corso di Laurea Specialistica può approvare Piani di Studio individuali che non rispettino la Tabella A.

In tutti i casi, il Consiglio del Corso di Laurea specialistica, eventualmente avvalendosi di un'apposita Commissione istruttoria, valuterà le conoscenze e le attitudini personali del candidato all'immatricolazione e ne potrà riconoscere i crediti in tutto o in parte.

In caso di presenza di debiti formativi, al laureato immatricolando sarà proposto un contratto che lo impegni ad acquisire crediti formativi connessi con insegnamenti attivati nel Corso di Laurea in Ingegneria Civile, in Ingegneria Civile per lo sviluppo sostenibile e in Ingegneria Gestionale dei progetti e delle infrastrutture e/o allo svolgimento di altre attività, così da colmare il debito, secondo quanto previsto dall'Art.10 comma 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Curriculum

I contenuti degli insegnamenti prescelti non devono costituire una ripetizione di argomenti trattati in altri esami già sostenuti nel Corso di Laurea (anche se aventi diversa denominazione e afferenti a diversi settori scientifico-disciplinari). L'approvazione delle scelte effettuate è di competenza del Consiglio del Corso di Laurea.

Insegnamento	Modulo	Settore scientifico disciplinare	CFU	Attività formativa (#)	Ambito disciplinare	Propedeuticità
I Anno - 1° semestre						
Probabilità e statistica ⁽¹⁾ <i>oppure</i> qualunque insegnamento impartito in Facoltà purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A ⁽²⁾	Probabilità e statistica <i>oppure</i> qualunque modulo impartito in Facoltà purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A	SECS-S/02	6	a a/b/c	1397	Nessuna
Elementi di difesa idraulica del territorio ⁽³⁾ <i>oppure</i> qualunque insegnamento impartito in Facoltà purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A ⁽²⁾	Idraulica delle correnti a pelo libero (3CFU)	ICAR/01	6	b	1399	Nessuna
	Difesa idraulica del territorio (3CFU) qualunque modulo impartito in Facoltà purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A	ICAR/02		b a/b/c	1399	Nessuna
Strade e trasporti ⁽⁴⁾ <i>oppure</i> qualunque insegnamento impartito in Facoltà purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A ⁽²⁾	Strade (3CFU)	ICAR/04	6	b	1399	Nessuna
	Trasporti (3CFU) qualunque modulo impartito in Facoltà purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A	ICAR/05		b a/b/c	1399	Nessuna
Qualunque insegnamento dei settori ING-IND/35, ING-IND/16, ING-IND/22, impartito in Facoltà, purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A	Qualunque modulo dei settori ING-IND/35, ING-IND/16, ING-IND/22, impartito in Facoltà, purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A		6	c		
Nozioni giuridiche fondamentali ⁽⁵⁾ <i>oppure</i> qualunque insegnamento impartito in Facoltà purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A ⁽²⁾	Nozioni giuridiche fondamentali <i>oppure</i> qualunque modulo impartito in Facoltà purché si rispettino i CFU minimi di Tabella A	IUS/01	3	c a/b/c	1401	Nessuna
I Anno - 2° semestre						
Complementi di idraulica	Complementi di idraulica	ICAR/01	6	b	1399	Nessuna

Insegnamento	Modulo	Settore scientifico disciplinare	CFU	Attività formativa (#)	Ambito disciplinare	Propedeuticità
Progettazione delle opere idrauliche	Progettazione delle opere idrauliche	ICAR/02	9	b	1399	Nessuna
Progetto di strade, ferrovie e aeroporti	Criteri di progettazione	ICAR/04	6	b	1399	Nessuna
	Progettazione infrastrutturale assistita dal calcolatore	ICAR/04	3	b	1399	Nessuna
Teoria dei sistemi di trasporto	Teoria dei sistemi di trasporto	ICAR/05	9	b	1399	Nessuna
II Anno						
	A scelta autonoma dello studente		6	d	1402	
II Anno - 1° semestre						
Qualunque insegnamento impartito in Facoltà, purché si rispettino i CFU minimi in uscita di Tabella A ⁽²⁾	Qualunque modulo impartito in Facoltà, purché si rispettino i CFU minimi in uscita di Tabella A		6	a/b/c		
Ricerca operativa ⁽⁶⁾	Ricerca operativa	MAT/09	6	a	1397	Nessuna
Valutazione economica e ambientale delle infrastrutture viarie <i>oppure</i> Progettazione dei sistemi di trasporto	Valutazione economica e ambientale delle infrastrutture viarie	ICAR/04	6	b	1399	Nessuna
	Progettazione dei sistemi di trasporto	ICAR/05		b	1399	Teoria dei sistemi di trasporto
Idraulica e controllo delle acque sotterranee ⁽⁷⁾ <i>oppure</i> Sistemazione idraulica dei bacini montani ⁽⁷⁾ <i>oppure</i> Manutenzione e gestione delle infrastrutture viarie ⁽⁷⁾ <i>oppure</i> Pianificazione dei trasporti ⁽⁷⁾	Idraulica e controllo delle acque sotterranee	ICAR/01	6	b	1399	Nessuna
	<i>oppure</i>					
	Propagazione e trasporto nei corsi d'acqua (3CFU)	ICAR/01		b	1399	Elementi di difesa idraulica del territorio
	Opere di protezione idraulica dei bacini montani (3CFU)	ICAR/02		b	1399	
	<i>oppure</i>					
Manutenzione e gestione delle infrastrutture viarie ⁽⁷⁾ <i>oppure</i> Pianificazione dei trasporti ⁽⁷⁾	Manutenzione e gestione delle infrastrutture viarie	ICAR/04		b	1399	Nessuna
	<i>oppure</i>					
Pianificazione dei trasporti ⁽⁷⁾	Pianificazione dei trasporti	ICAR/05		b	1399	Nessuna
II Anno - 2° semestre						
Misure e modelli idraulici ⁽⁸⁾ <i>oppure</i> Bonifiche e sistemazioni idrauliche ⁽⁸⁾ <i>oppure</i> Ingegneria sanitaria – ambientale ⁽⁸⁾ <i>oppure</i> Programmazione dei cantieri infrastrutturali ⁽⁸⁾ <i>oppure</i> Elementi di logistica e di trasporto delle merci ⁽⁸⁾ <i>oppure</i> Infrastrutture aeroportuali ^{(8) (9)}	Misure e modelli idraulici	ICAR/01	6	b	1399	Nessuna
	<i>oppure</i>					
	Bonifiche e sistemazioni idrauliche	ICAR/02		b	1399	Elementi di difesa idraulica del territorio
	<i>oppure</i>					
	Ingegneria sanitaria – ambientale	ICAR/03		c	1400	Nessuna
	<i>oppure</i>					
Programmazione dei cantieri infrastrutturali ⁽⁸⁾ <i>oppure</i> Elementi di logistica e di trasporto delle merci ⁽⁸⁾ <i>oppure</i> Infrastrutture aeroportuali ^{(8) (9)}	Programmazione dei cantieri infrastrutturali	ICAR/04		b	1399	Tecnica e gestione dei lavori
	<i>oppure</i>					
Elementi di logistica e di trasporto delle merci ⁽⁸⁾	Elementi di logistica e di trasporto delle merci	ICAR/05		b	1399	Nessuna
<i>oppure</i>	<i>oppure</i>					
Infrastrutture aeroportuali ^{(8) (9)}	Infrastrutture aeroportuali	ICAR/04		b	1399	Nessuna
Costruzioni marittime	Costruzioni marittime	ICAR/02	9	b	1399	Nessuna
	Inserimento nel mondo del lavoro		6	f	2303	
	Prova finale		9	e	1403	

(#) Ai sensi dell'Art. 10 comma 1 del D.M n. 509 del 3/11/1999: a = di base; b = caratterizzanti; c = affini o integrative; d = a scelta autonoma dello studente; e = prova finale e lingua straniera; f = ulteriori conoscenze.

- (1) Se non sostenuto nel corso degli studi per il conseguimento della Laurea, l'insegnamento di *Probabilità e statistica* va obbligatoriamente inserito. L'insegnamento è impartito al 1° semestre del II anno del corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio.
- (2) Nel rispetto della Tabella A, l'insegnamento prescelto potrà coprire un numero di CFU anche diverso da quello indicato. L'insegnamento potrà essere selezionato anche tra tutti quelli impartiti nel Corso di Laurea specialistica. Per perseguire una più solida preparazione di base si consiglia di scegliere almeno un insegnamento nell'ambito delle discipline matematiche. Inoltre, se non sostenuto nel corso degli studi per il conseguimento della Laurea, si evidenzia la utilità di inserire nel piano di studi almeno un insegnamento del S.s.d GEO/05. Alla luce delle precedenti considerazioni si suggeriscono all'allievo gli insegnamenti riportati in tabella I (occorre che lo studente verifichi la compatibilità di orario).
- (3) Se non sostenuto nel corso degli studi per il conseguimento della Laurea, l'insegnamento di *Elementi di difesa idraulica del territorio* va obbligatoriamente inserito. L'insegnamento è impartito al 1° semestre del III anno del corso di Laurea in Ingegneria Civile.
- (4) Il *Corso di strade e trasporti* è obbligatorio per gli studenti che non provengono dai corsi di Laurea in Ingegneria Civile e in Ingegneria Civile per lo sviluppo sostenibile di Napoli Federico II, e non può essere scelto da questi ultimi.
- (5) Se non sostenuto nel corso degli studi per il conseguimento della Laurea, l'insegnamento di *Nozioni giuridiche fondamentali* va obbligatoriamente inserito. L'insegnamento è impartito al 1° semestre del III anno del corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio.
- (6) Insegnamento impartito al 1° semestre del III anno del corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il territorio.
- (7) Di norma, gli insegnamenti di *Idraulica e controllo delle acque sotterranee* e di *Pianificazione dei trasporti* saranno impartiti nello stesso orario; così pure, di norma si terranno nello stesso orario, gli insegnamenti di *Sistemazione idraulica dei bacini montani* e di *Manutenzione delle infrastrutture viarie*.
- (8) Di norma, gli insegnamenti di *Misure e modelli idraulici* e di *Programmazione dei cantieri infrastrutturali* saranno impartiti nello stesso orario; così pure, si terranno di norma nello stesso orario, gli insegnamenti di *Bonifiche e sistemazioni idrauliche* e di *Elementi di logistica e di trasporto delle merci*; di *Ingegneria sanitaria-ambientale* e di *Infrastrutture aeroportuali*.
- (9) Per gli interessati in parallelo al corso è offerto un *Laboratorio di infrastrutture aeroportuali* da 3 CFU inquadrato nell'ambito della attività caratterizzanti (b).

Attività formative del Corso di Laurea specialistica in Ingegneria dei Sistemi idraulici e di trasporto (ISIT).

Insegnamento: Bonifiche e sistemazioni idrauliche

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Bonifiche e sistemazioni idrauliche	ICAR/02	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 100		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 45		
Modalità di insegnamento: Seminario	Ore impegno docente: 5	Ore impegno studente: 5		

Obiettivi formativi:

Si forniranno le conoscenze di base, i criteri e i metodi per il dimensionamento, su base probabilistica, delle reti di bonifica e per la sistemazione idraulica di tratti vallivi di corsi d'acqua sia nei confronti dei fenomeni di esondazione sia nei confronti dei fenomeni erosivi o di interrimento.

Contenuti:

Generalità sulle reti di drenaggio artificiali e naturali. Analisi idrologiche finalizzate alla valutazione delle massime portate di piena che possono affluire ai vari tratti di un corso d'acqua o di una rete artificiale di drenaggio. Modellazione matematica dei fenomeni di moto vario nelle reti naturali e artificiali: modelli dinamici conservativi e non conservativi, completi o semplificati, linearizzati e non. Modelli quasi-stazionari, parabolici, cinematici, eventualmente linearizzati, e loro fruibilità in campo tecnico; Criteri di progettazione delle reti di bonifica e di drenaggio rurale: reti con deflusso a gravità o asservite da sollevamenti meccanici; metodi di dimensionamento e di verifica dei collettori; drenaggio della falda sub-superficiale; impianti idrovori e loro dimensionamento e/o verifica su base probabilistica. Fenomeni di Dam-Break indotti da crolli, parziali o totali, di dighe o arginature. Richiamo di concetti di trasporto solido, di morfodinamica fluviale e di evoluzione spazio-temporale dei corsi d'acqua. Portata di modellamento. Criteri e metodi per la sistemazione idraulica dei corsi d'acqua nei confronti di fenomeni erosivi o di interrimento- Interventi di sistemazione dei tratti vallivi dei corsi d'acqua: arginature, rettificazioni d'alveo, casse di espansione, scolmatori. Opere di difesa dai fenomeni erosivi: trasversali (soglie di fondo, pennelli), o longitudinali (muri di sponda). Interventi di Ingegneria Naturalistica e loro progettazione.

Propedeuticità: Elementi di difesa idraulica del territorio.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: degli esercizi svolti durante il corso, con colloquio finale.

Insegnamento: Complementi di idraulica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Complementi di idraulica	ICAR/01	b	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 25	Ore impegno studente: 70		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 35	Ore impegno studente: 70		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 10		

Obiettivi formativi:

Il corso ha il duplice scopo di: fornire approfondimenti teorici dell'idraulica di base; fornire conoscenze e metodi di calcolo relativi ad argomenti che non è stato possibile svolgere nei precedenti corsi di Idraulica, con particolare riferimento alle correnti in pressione.

Contenuti:

Analisi dimensionale (foronomia e correnti in moto uniforme). Sforzi interni nei fluidi reali. Grandezze estensive ed intensive. Il teorema del trasporto e le equazioni globali della continuità e del moto. I teoremi di Gauss e della divergenza e le equazioni differenziali della continuità e del moto. Il fluido newtoniano e le equazioni di Navier-Stokes. Il fluido ideale e le equazioni di Eulero con i corrispondenti vari tipi di Teorema di Bernoulli. Il fluido fermo e la legge di Stevino. Il problema della turbolenza, l'approccio statistico di Reynolds, le conseguenti equazioni globali e differenziali, l'applicazione al caso del moto uniforme. Approfondimenti sulle formule di resistenza al moto; approfondimenti sul calcolo di sistemi complessi di condotte (formule indipendenti dal verso, erogazione distribuita, metodo dell'asse principale, metodo di Cross). Lo strato limite laminare e turbolento. Moti a potenziale di velocità: applicazione ai moti irrotazionali di fluidi perfetti, moti ondosi, moti di filtrazione.

Moto vario nelle condotte in pressione senza perdite di carico distribuite: impianti idroelettrici con oscillazione di massa e moto vario; impianti di sollevamento nel caso di volano e cassa d'aria.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Idraulica.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale con discussione della teorie e degli elaborati specificamente assegnati in corso d'anno.

Insegnamento: Costruzioni marittime

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Costruzioni marittime	ICAR/02	b	III	9
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 54	Ore impegno studente: 135		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 27	Ore impegno studente: 81		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 9	Ore impegno studente: 9		

Obiettivi formativi:

Fornire gli elementi conoscitivi di base necessari alla pianificazione e alla progettazione delle infrastrutture portuali e degli interventi di protezione dei litorali.

Contenuti:

Onde di gravità. Onde di mare generate dal vento. Modelli di previsione del moto ondoso. Clima ondoso e onda di progetto. Variazione del livello marino. Propagazione del moto ondoso. Interazione tra moto ondoso e strutture. Processi costieri.

Pianificazione portuale. Schemi planimetrici di riferimento e dimensionamento del bacino. Tipologia delle opere di difesa foranee: criteri di progettazione deterministici e probabilistici. Organizzazione funzionale delle aree interne. Opere interne: criteri di dimensionamento. Arredi di banchina.

Elementi di ingegneria costiera: progettazione funzionale e strutturale delle opere di difesa. Tecniche di intervento per il riequilibrio delle spiagge in erosione con ripascimenti artificiali protetti e non.

Propedeuticità: Nessuna

Prerequisiti: Idraulica, Tecnica delle costruzioni, Opere geotecniche.

Insegnamento: Elementi di difesa idraulica del territorio

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Difesa idraulica del territorio	ICAR/02	b	I	3
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 20	Ore impegno studente: 50		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 25		

Obiettivi formativi:

Fornire gli elementi di base per la previsione e l'analisi dei fenomeni di piena. Illustrare i criteri informativi e alcune metodologie per la pianificazione e la successiva la progettazione, su base probabilistica, degli interventi di difesa idraulica del territorio.

Contenuti:

Richiami su elementi di probabilità e statistica. Elementi di idrologia: dati idrologici e loro elaborazione; Strumenti di misura delle grandezze idrologiche di interesse. Concetti di rischio idraulico e di periodo di ritorno. Concetti di Rischio di danno, di Pericolosità, di Vulnerabilità e di Valore degli elementi esposti al rischio di alluvione. Tipi di Interventi per la difesa dalle piene: strutturali e non strutturali; strutturali di difesa attiva o passiva. Effetti delle diverse tipologie di interventi sulla riduzione del rischio di danno. Afflussi meteorici efficaci e loro determinazione in base al metodo dell'indice di infiltrazione, del coefficiente di afflusso e del metodo Curve Number. Parametri morfometrici dei bacini idrografici: Area del bacino idrografico; curva isometrica; quota media del bacino; Lunghezza e pendenza media dell'asta principale; pendenza dei versanti e sua valutazione. Modelli di trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi di piena: lineari e non lineari, a parametri concentrati, distribuiti o semi-distribuiti. Propagazione delle onde di piena. Fenomeni di esondazione dagli alvei e cenni sulla necessità di una loro modellazione su base uni- e/o bi-dimensionale. Piani di Bacino; Criteri per la redazione e l'aggiornamento dei Piani Stralcio per la difesa dalle alluvioni Laminazione delle piene. Quadro normativo

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Idraulica; Costruzioni idrauliche, Probabilità e statistica.

Modalità di accertamento del profitto: Colloquio finale su argomenti teorici ed esercizi svolti.

Insegnamento: Elementi di difesa idraulica del territorio

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Idraulica delle correnti a pelo libero	ICAR/01	b	I	3

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 18	Ore impegno studente : 36
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 6	Ore impegno studente : 12
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 1.5	Ore impegno studente : 1.5

Obiettivi formativi:

Si intende far acquisire agli allievi i fondamenti teorici dell'idraulica delle correnti a pelo libero che sono alla base delle corrispondenti applicazioni pratiche relative al campo dell'Ingegneria Civile.

Contenuti:

Richiami di moto uniforme per le correnti a pelo libero: sforzi e formule di resistenza; materiali e coefficienti di scabrezza; progetto dei canali; le scale di deflusso. Il moto permanente per le correnti a pelo libero: equazioni del moto permanente gradualmente vario; carico specifico totale e sue interpretazioni grafiche; lo stato critico e la classificazione degli alvei e delle correnti; profili di corrente in canale cilindrico a portata costante; il risalto idraulico e la quantità di moto totale; canali con tronchi a portata variabile; deviazioni e curve nei canali; variazione di sezione nei canali; corsi d'acqua naturali. Il moto di correnti in alvei a fondo mobile: resistenze al moto; inizio del trasporto solido.

Propedeuticità: Nessuno.

Prerequisiti: Idraulica, Costruzioni idrauliche.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale

Insegnamento: Elementi di logistica e di trasporto delle merci

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elementi di logistica e di trasporto delle merci	ICAR/05	b	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 100
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 25	Ore impegno studente: 50

Obiettivi formativi:

Il corso propone un'introduzione ampia e dettagliata sui sistemi di trasporto delle merci, affrontando tematiche di stretta attualità e consentendo allo studente di acquisire le conoscenze necessarie sia per ulteriori approfondimenti sia per affrontare semplici problemi progettuali.

Contenuti:

Il corso si articola in una parte teorica e in una parte esercitativa.

La parte teorica è finalizzata all'acquisizione delle conoscenze di base e delle dinamiche generali del fenomeno, ed è articolata nei contenuti di seguito descritti. Introduzione al trasporto delle merci: specificità e differenze rispetto al trasporto passeggeri, terminologia di uso comune, descrizione generale di elementi e relazioni del sistema, quadro normativo di riferimento nazionale ed europeo, tendenze attuali e trend di sviluppo. Cenni introduttivi sulla logistica industriale e distributiva. L'offerta di trasporto merci: analisi dettagliata delle componenti materiali (modalità di trasporto e tipologie di veicoli e di carichi, infrastrutture lineari e puntuali, impianti e tecnologie ICT) e immateriali (servizi, costi e prezzi del servizio, regolamenti). La domanda di trasporto merci: analisi territoriale, merceologica, per modo; cenni sui metodi di stima e sulle tecniche di gestione.

La parte esercitativa, avvalendosi dell'utilizzo di un software di simulazione di tipo GIS, affronta alcuni tra i più comuni problemi di progettazione dei sistemi di trasporto merci (dimensionamento di una flotta di veicoli e pianificazione di un servizio di pickup & delivery ecc...).

Il corso propone infine alcune lezioni monografiche di approfondimento su temi specifici (l'attività di LOGICA, il ruolo degli interporti in Italia, esperienze di city logistics).

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Teoria dei sistemi di trasporto.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale con discussione dell'elaborato progettuale.

Insegnamento: Idraulica e controllo delle acque sotterranee

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Idraulica e controllo delle acque sotterranee	ICAR/01	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 100		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 20	Ore impegno studente: 40		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 5	Ore impegno studente: 10		

Obiettivi formativi:

Si forniranno le conoscenze avanzate per lo studio delle acque sotterranee e le relative tecniche di calcolo d'ausilio alla progettazione delle opere idrauliche di tipo civile. Le esercitazioni saranno per lo più dedicate all'analisi critica di progetti già redatti.

Contenuti:

Idraulica delle acque sotterranee. Definizione di suolo e sottosuolo, di mezzo poroso saturo e non saturo.

Elementi di teoria dei moti a potenziale: principio di sovrapposizione degli effetti; filtrazione in mezzi porosi di diversa permeabilità.

Falde artesiane e freatiche: tipologie, schematizzazioni teoriche, metodi di risoluzione. Sistemi di drenaggio nella costruzione di gallerie e di rilevati stradali o ferroviari. Fenomeno di risalita capillare. Cenni sulla filtrazione nei mezzi non saturi.

Controllo delle acque sotterranee. Tecniche di misura in sito e in laboratorio. Metodi inversi per la determinazione delle proprietà idrauliche della falda. Leggi d'infiltrazione dell'acqua nel suolo. Sbocco a mare di falda freatica.

Tecniche per il condizionamento delle falde idriche. Ricarica delle falde tramite ripompaggio. Standard di qualità per il riuso delle acque reflue. Bonifica di falde contaminate.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Infrastrutture aeroportuali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Infrastrutture aeroportuali	ICAR/04	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 45	Ore impegno studente: 120		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30		

Obiettivi formativi:

Fornire all'allievo le conoscenze per lo studio, la programmazione, la progettazione e la gestione delle infrastrutture aeroportuali.

Contenuti:

I contenuti del modulo possono essere divisi in due parti significative.

La prima è relativa alla determinazione della capacità degli aeroporti. Per il calcolo, vengono fornite all'allievo tutte le metodologie allo stato dell'arte: Master plan aeroportuale, studio delle politiche di gestione della domanda di traffico aereo, dimensionamento dell'infrastruttura sulla base della capacità di traffico, metodo FAA per la determinazione della capacità pratica oraria, metodo di Harris per la determinazione della capacità ultima o di saturazione, metodo per la determinazione della capacità di lungo periodo, metodo del Volume di servizio annuale, determinazione del ritardo medio per operazione, cenni sulla capacità di traffico degli aeroporti italiani.

La seconda parte inerisce il progetto vero e proprio dell'infrastruttura. Gli argomenti sono: classificazione degli aeroporti, il calcolo della lunghezza della pista, le aree operative di pista, strisce di sicurezza, geometria delle taxiway e dell'apron, localizzazione degli svincoli di uscita dalla pista di volo, allargamento in curva, segnaletica orizzontale e verticale, layout impianti di illuminazione, assistenza al volo e impianti radio, cenni sull'organizzazione dello spazio aereo, metodo EQ.A per il dimensionamento dell'area terminale, le torri di controllo, superfici limitazione ostacoli.

Il corso prevede, durante le ore di esercitazione, l'assegnazione di esercizi relativi alle materie trattate durante il corso.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Ingegneria sanitaria-ambientale

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Ingegneria sanitaria-ambientale	ICAR/03	c	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente: 90		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 15		
Modalità di insegnamento: Seminario	Ore impegno docente: 6	Ore impegno studente: 9		
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 6	Ore impegno studente: 6		

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 chimici, fisici e chimico-fisici. 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. Processi aerobici e anaerobici.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Manutenzione e gestione delle infrastrutture viarie

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Manutenzione e gestione delle infrastrutture viarie	ICAR/04	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 30		

Obiettivi formativi:

Fornire gli strumenti per realizzare il piano di manutenzione delle infrastrutture stradali esistenti e in progetto.

Contenuti:

Pavimentazioni stradali: funzioni, tipologie, caratteristiche dei materiali, criteri di progetto. Criteri di manutenzione: manutenzione correttiva, manutenzione preventiva, gli indicatori di stato, le curve di degrado. I degradi: degradi superficiali, degradi profondi. Le tecniche e le strumentazioni per il rilievo dei degradi. Le tecniche di manutenzione. I criteri per la redazione dei piani di manutenzione.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Misure e modelli idraulici

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Misure e modelli idraulici	ICAR/01	b	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 90
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30

Obiettivi formativi:

Il corso intende fare acquisire agli allievi i concetti fondamentali delle misure e dei modelli idraulici, quali quelli di significato del modello fisico in idraulica, di teoria degli errori, di conoscenza dei principali strumenti classici ed elettronici di misura delle grandezze idrauliche.

Contenuti:

Analisi dimensionale. Similitudine e modelli fisici nell'idraulica: similitudine di Froude e similitudine di Reynolds. Teoria degli errori di misura: tipologie degli errori e metodi di analisi; la propagazione dei diversi tipi di errore. Metodologie e strumenti e classici di misura delle principali grandezze idrauliche in correnti in pressione ed a pelo libero (pressioni, velocità, portate): piezometro, manometro, mulinello, tubo di Pitot, dispositivi a strozzamento, stramazzi, misure di portata tramite rilievi di velocità, galleggianti, metodi colorimetrici, metodi chimici. Caratteristiche degli strumenti di misura moderni e confronto con quelli classici. Elementi di elettrotecnica ed elettronica finalizzati allo studio della circuiteria degli strumenti di misura moderni. Concetti di base dell'analisi dei segnali. Strumenti moderni di misura delle principali grandezze idrauliche in correnti in pressione e a pelo libero. Misuratore di livello idrico capacitivo, resistivo, a ultrasuoni. Cella di pressione resistiva, capacitiva, piezoelettrica. Tubo di Pitot con cella di pressione. Anemometro a filo e film caldo, a corrente costante e a temperatura costante. Anemometro laser-Doppler a una o più componenti. Misuratore di portata elettromagnetico. Misuratore di portata ad ultrasuoni. Profilometri. Sistemi PIV.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Nozioni giuridiche fondamentali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Nozioni giuridiche fondamentali	IUS/01	c	I	3

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 35	Ore impegno studente: 75
--	--------------------------------	---------------------------------

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:

Introduzione: l'ordinamento costituzionale; le fonti del diritto; soggetti, posizioni soggettive e tutela giurisdizionale. I beni. La proprietà: contenuto ed estensione; modi di acquisto; limiti; immissioni; distanze tra costruzioni. Limiti nell'interesse pubblico: proprietà conformata e proprietà vincolata. L'espropriazione per pubblica utilità: procedimento e determinazione dell'indennità. Gli altri diritti reali: superficie; usufrutto; uso; abitazione; servitù. Comunione e condominio. Possesso ed effetti. Azioni a difesa della proprietà e del possesso. Obbligazioni e contratti (cenni). I contratti di particolare interesse per l'ingegnere: appalto, appalto pubblico e legge Merloni. La sicurezza sul lavoro. Il professionista tecnico. Competenze e ordinamento professionale. Figure professionali specifiche. La responsabilità professionale. Società tra professionisti e contratto di engineering.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Pianificazione dei trasporti

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Pianificazione dei trasporti	ICAR/05	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 80		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente: 60		
Modalità di insegnamento: Seminario	Ore impegno docente: 4	Ore impegno studente: 10		

Obiettivi formativi:

Il corso si propone di trasferire agli allievi le conoscenze necessarie per operare professionalmente nel settore della pianificazione dei trasporti sia come redattori di piani di trasporto che come gestori pubblici di processi di pianificazione dei trasporti.

Contenuti:

Il programma prevede tre parti: due informative e una metodologica. Le due parti a carattere informativo sono destinate a introdurre l'allievo nella problematica della pianificazione dei trasporti: la prima consiste in un'analisi della normativa vigente in Italia nel settore della pianificazione dei trasporti; la seconda in una rilettura critica dell'esperienza della pianificazione dei trasporti in Campania e nel Napoletano, in aree, cioè, che vedranno molti degli allievi impegnati professionalmente e che comunque, per la loro complessità, rappresentano "un caso di studio" di grande interesse. Nella terza parte viene presentato un processo codificato per l'assunzione delle decisioni proprie di un piano dei trasporti. Vengono esaminati contenuti, metodi e tecniche di redazione dei documenti del processo ai livelli nazionale, regionale e locale. Sono presentate le tecniche di analisi economica e finanziaria e di valutazione ambientale strategica. Proseguendo le esercitazioni svolte nel corso di Teoria dei sistemi di trasporto, si redigerà – in forma estremamente semplificata – un piano dei trasporti per un caso reale di un piccolo comune.

La natura del corso è tale da richiedere una frequenza assidua.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Teoria dei sistemi di trasporto.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Probabilità e statistica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Probabilità e statistica	SECS-S02	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 35	Ore impegno studente: 105		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 15		

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 delle ipotesi parametrici e non. Cenni al controllo statistico di processo.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Analisi matematica I.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta personalizzata e successiva discussione orale incentrata sulla stessa.

Insegnamento: Progettazione dei sistemi di trasporto

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Progettazione dei sistemi di trasporto	ICAR/05	b	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 45	Ore impegno studente: 135		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 15		

Obiettivi formativi:

Obiettivo del corso è fornire tutte le diverse tecniche di progettazione e di valutazione dei sistemi di trasporto, i dettagli normativi per il trasporto privato e collettivo, gli strumenti di gestione contrattuale del TPL e di progettazione dell'esercizio nonché le basi per il controllo e l'informazione all'utenza in tempo reale.

Contenuti:

Tecniche di progettazione: Progettazione what to e what if. Tecniche di valutazione delle alternative progettuali: Efficienza, Efficacia, Qualità. Analisi multicriteria. I Piani Urbani della Mobilità (PUM). Progetto di gestione della rete stradale (PGTU). Le infrastrutture per il trasporto individuale: strade, intersezioni, parcheggi. Metodologie di progettazione. Progetto della rete in simulazione. Progetto della rete di TPL. Il nuovo assetto del TPL in Italia: accesso al mercato. Ruolo degli Enti Locali nella Riforma del Tpl: Programmi Triennali (PTS) e Servizi Minimi. Il Piano di Bacino. Il contratto di servizio: gross cost o net cost. Analisi dell'offerta di servizi primari ed ausiliari. Le infrastrutture per l'integrazione dei sistemi di trasporto. Tecniche di progettazione dell'esercizio: giacitura delle linee, frequenza, calcolo delle risorse. La struttura economico-patrimoniale di un'Azienda di TPL: il bilancio, la contabilità per centri di costo, gli indicatori sintetici di controllo di bilancio. Esempi di progettazione dei servizi di TPL (PTS). Progetto della rete pedonale: caratteristiche dei flussi pedonali, progetto della rete. Progetto di politiche di gestione della domanda: Progetto di AP e ZTL; Progetto delle tariffe di road e park-pricing; Progetto di tariffe integrate nel TPL. Gestione in tempo reale. Controllo: Controllo di una o più intersezioni; Controllo di esercizio di una o più linee. Informazione in tempo reale all'utenza: Pre trip ed En route.

Propedeuticità: Teoria dei sistemi di trasporto.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Progettazione delle opere idrauliche

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Progettazione delle opere idrauliche	ICAR/02	b	I	9
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 50	Ore impegno studente: 135		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente: 78		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 4	Ore impegno studente: 8		
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 2	Ore impegno studente: 4		

Obiettivi formativi:

Analizzare il ruolo delle opere idrauliche a servizio delle comunità urbane, illustrarne le caratteristiche e i manufatti principali, discuterne i problemi di progetto, di esercizio e di gestione.

Contenuti:

Elementi di idrologia: dati idrologici e loro elaborazione; rischio idraulico e tempo di ritorno. Opere idrauliche a difesa dei manufatti stradali, calcolo idraulico delle opere di attraversamento. Ciclo integrato delle acque: quadro legislativo, ATO. Cenni ai criteri di qualità delle acque potabili. Cenni alla protezione delle acque superficiali e sotterranee (D.L. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni). Sistemi di adduzione e distribuzione idrica, impianti elevatori, organi di attenuazione dei fenomeni di moto vario per una condotta elevatoria, riuso delle acque e reti duali. Tecniche di rilievo delle perdite. I grandi sistemi idrici interconnessi. Sistemi di drenaggio urbano: progettazione e gestione.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Idraulica, Costruzioni idrauliche.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Progetto di strade ferrovie e aeroporti

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Criteri di progettazione	ICAR/04	b	I	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30

Obiettivi formativi:

Formare un tecnico in grado di proporsi come coordinatore delle competenze specialistiche coinvolte nel progetto infrastrutturale. 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 ed intermodali, scelta tipologica delle opere d'arte. Progetto definitivo: scopi e funzioni, geometria della piattaforma, corpo stradale in sterro 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.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Progetto di strade ferrovie e aeroporti

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Progettazione infrastrutturale assistita dal calcolatore	ICAR/04	b	I	3

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 45
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 20
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 5	Ore impegno studente: 10

Obiettivi formativi:

Gli obiettivi formativi del modulo didattico consistono nel trasferimento agli allievi di procedure informatizzate per la composizione plano-altimetrica dei tracciati stradali e ferroviari e nella pratica applicazione dei principi del modulo complementare "Criteri di progettazione".

Contenuti:

Le procedure informatizzate per la composizione dei tracciati di infrastrutture lineari utili per sintetizzare i diversi vincoli territoriali in una scelta ottimale sotto i profili tecnico, economico e ambientale. Tecniche avanzate di progettazione infrastrutturale integrata. Sistemi per la delimitazione dei corridoi preferenziali per infrastrutture lineari in relazione ai vincoli di carattere urbanistico, territoriale, geologico-geotecnico, idraulico, storico-archeologico, paesaggistico e di qualsiasi altra natura, che possano condizionare la scelta dei tracciati. Redazione del progetto preliminare di opere di rete e puntuali. 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. Predisposizione delle carte tematiche dello studio di prefattibilità ambientale.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Esame degli elaborati progettuali.

Insegnamento: Programmazione dei cantieri infrastrutturali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Programmazione dei cantieri infrastrutturali	ICAR/04	b	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30

Obiettivi formativi:

Un tecnico in grado di programmare i cantieri delle grandi infrastrutture e di gestire l'esecuzione delle diverse lavorazioni, le macchine e la parte organizzativa tecnico-economica delle costruzioni.

Contenuti:

I contenuti del modulo possono essere ripartiti in quattro parti. Nella prima, «Norme generali legislative e amministrative», si espongono le norme che regolano la presentazione e approvazione dei progetti, le leggi che regolano gli appalti con le Pubbliche Amministrazioni, e la conduzione dei lavori dal punto di vista legislativo ed amministrativo. A questa fa seguito la parte seconda, che riguarda i fattori economici che influiscono sul costo dei lavori, e che ne permettono una valutazione preventiva in sede di offerta. Nella parte terza sono descritte le macchine da cantiere mettendone in evidenza pregi e difetti, in modo da dare al tecnico la possibilità di una appropriata scelta. Nella parte quarta si tratta della «Organizzazione dei cantieri» ossia del coordinamento degli sforzi dell'uomo e della macchina, affinché col minimo costo si possa ottenere la massima produzione.

Propedeuticità: Tecnica e gestione dei lavori.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Esame elaborato e prova orale.

Insegnamento: Ricerca Operativa

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Ricerca operativa	MAT/09	a	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente: 90
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 24	Ore impegno studente: 60

Obiettivi formativi:

Il corso ha l'obiettivo di formare gli allievi all'uso dei modelli e dei metodi di ottimizzazione e simulazione dei sistemi per la soluzione dei problemi decisionali che si pongono nella gestione di risorse limitate su impieghi alternativi.

Contenuti:

Analisi dei sistemi e problemi decisionali, Metodologia del processo decisionale, Modelli e metodi di ottimizzazione continua: Algoritmi di ottimizzazione monodimensionale e multidimensionale. Algoritmi a direzione ammissibile. Programmazione lineare. Formulazione di modelli. Algoritmo del Simplex. Analisi post-ottimale (Analisi di stabilità e analisi parametrica). Modello Duale e teoremi della dualità.

Programmazione dinamica. Definizioni, Stato e stato, Rappresentazione reticolare di un problema, Allocazione di una risorsa; Relazione ricorsiva.

Programmazione intera. Formulazione di un problema intero Il metodo del piano di taglio; Branch and Bound, Branch and Cut, Applicazioni, Efficienza e complessità computazionale.

Problemi su rete. Minimo percorso, Minimo percorso vincolato, Massimo percorso, (Algoritmi arboresecenti e matriciali, label setting e label correcting). Problemi di Flusso su Rete: Problemi Single-Commodity e problemi Multicommodity. Problemi di Circuito: Circuito hamiltoniano e circuito euleriano (Algoritmi di ricerca locale). Problemi di progetto. Problemi di localizzazione su rete: p-Centro e p-Mediana; Plant Location; Path Location.

Tecniche reticolari di programmazione e controllo. Rete PERT, rappresentazione attività arco e attività nodo. Schedulazione delle risorse. Smoothing e levelling delle risorse.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno

Modalità di accertamento del profitto: prova scritta ed orale.

Insegnamento: Sistemazione idraulica dei bacini montani

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Opere di protezione idraulica dei bacini montani	ICAR/02	b	II	3

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 20	Ore impegno studente: 50
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 25

Obiettivi formativi:

Prendere in esame i problemi di sistemazione idraulica dei bacini montani, con particolare riguardo alle colate di fango e/o detriti, illustrando i criteri di progetto dei principali interventi di difesa.

Contenuti:

Caratterizzazione idrologica, morfologica e granulometrica dei tratti montani dei corsi d'acqua. Valutazione dell'apporto solido dai bacini alle aste fluviali. Concetti di pendenza di equilibrio e di compensazione, di equilibrio statico e dinamico dei corsi d'acqua. Opere intensive ed estensive. Riduzione dell'erosione dei versanti. Briglie di trattenuta, di consolidamento, selettive e frangi-colata: obiettivi, tipologie costruttive e materiali utilizzati, anche con riferimento alle tecniche di Ingegneria Naturalistica; Soglie e sagome di fondo; Difese di sponda e loro tipologie costruttive. Cenni sui fenomeni di innesco delle colate di fango e/o detriti. Flussi iperconcentrati, colate di fango e/o detriti, loro caratterizzazione reologica. Modelli matematici e numerici di propagazione, urto e arresto dei fenomeni di colata rapida. Perimetrazione delle aree a rischio di colata. Interventi di difesa dalle colate: non strutturali e strutturali, attivi e passivi. Piani comunali di Protezione Civile.

Propedeuticità: Elementi di difesa idraulica del territorio.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Colloqui su argomenti teorici ed esercizi svolti.

Insegnamento: Sistemazione idraulica dei bacini montani

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Propagazione e trasporto nei corsi d'acqua	ICAR/01	b	II	3

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 20	Ore impegno studente : 40
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 16	Ore impegno studente : 24
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 1	Ore impegno studente : 1

Obiettivi formativi:

Fornire agli allievi approfondimenti sullo studio del moto non stazionario delle correnti a superficie libera con particolare attenzione ai fenomeni di propagazione delle piene. Vengono forniti, inoltre, gli strumenti per affrontare i fenomeni di trasporto solido nei corsi d'acqua.

Contenuti:

Richiami sulla dinamica delle correnti a pelo libero. Tracciamento dei profili di corrente in alvei naturali. Problemi di moto vario nelle correnti a superficie libera: equazioni di De Saint Venant, propagazione delle onde di piena: modello cinematico, modello parabolico, metodo delle caratteristiche. Correnti a superficie libera in alvei a fondo mobile: forme di fondo (ripples, dune, etc.), teoria di Shields, pendenza e portata critica per il moto incipiente, trasporto solido al fondo e in sospensione, formule empiriche (du Boys, Meyer-Peter, van Rijn), resistenze al moto.

Propedeuticità: Elementi di difesa idraulica del territorio.

Prerequisiti: Idraulica.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Strade e trasporti

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Strade	ICAR/04	b	I	3

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 25	Ore impegno studente: 75
--	--------------------------------	---------------------------------

Obiettivi formativi: Fornire le condizioni necessarie per permettere all'allievo di esaminare e valutare un progetto stradale.

Contenuti: Interazione veicolo - strada. Caratteristiche geometriche e funzionali delle strade. Andamento planimetrico, andamento altimetrico, sezione trasversale e degli incroci. Dimensionamento della sezione. Costruzione e stabilità del corpo stradale. I materiali per la costruzione del corpo stradale e delle pavimentazioni. Il progetto delle sovrastrutture.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Strade e trasporti

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Trasporti	ICAR/05	b	I	3

Modalità di insegnamento: Lezione **Ore impegno docente:** 25 **Ore impegno studente:** 75

Obiettivi formativi: Fornire le condizioni necessarie per permettere all'allievo di comprendere argomenti avanzati di Ingegneria dei sistemi di trasporto.

Contenuti: Definizione di sistema di trasporto ed elementi generali per la sua rappresentazione analitica: il ruolo dei modelli di simulazione. Introduzione all'applicazione della teoria della probabilità alla simulazione dei sistemi di trasporto. Elementi introduttivi di teoria del deflusso stradale: modelli di arco e di intersezione e utilizzo del manuale della capacità (HCM). Dimostrazioni di utilizzo di modelli di simulazione del traffico di tipo stazionario e dinamico con approcci sia a macroscopici che microscopici

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Teoria dei sistemi di trasporto

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Teoria dei sistemi di trasporto	ICAR/05	b	I	9

Modalità di insegnamento: Lezione **Ore impegno docente:** 60 **Ore impegno studente:** 150

Modalità di insegnamento: Esercitazioni **Ore impegno docente:** 30 **Ore impegno studente:** 75

Obiettivi formativi:

Approfondimento di tecniche quantitative per la simulazione dei sistemi di trasporto, finalizzato all'acquisizione degli strumenti analitici necessari per la costruzione dell'offerta, la valutazione della domanda, la stima dei flussi e delle prestazioni delle reti di trasporto.

Contenuti:

Studio dei modelli analitici per la descrizione e simulazione dei sistemi di trasporto nelle loro componenti fisiche, organizzative, comportamentali e normative. Studio ed approfondimento dei modelli di offerta di trasporto con riferimento ai modelli topologici, di congestione, di calcolo dei costi di itinerario/percorso, di propagazione del flusso. Studio ed approfondimento della teoria generale dei modelli di scelta discreta, con particolare riguardo ai modelli di tipo deterministico, logit, nested-logit e probit. Tecniche di utilizzo aggregato e disaggregato della teoria delle scelte discrete allo scopo di simulare la domanda di mobilità. Studio dei modelli di scelta di itinerari/percorsi attraverso modelli comportamentali di scelta preventivo/adattivi. Studio dell'interazione domanda-offerta (assegnazione) attraverso la teoria dell'equilibrio con approccio sia deterministico sia probabilistico. Studio delle tecniche per la specificazione, calibrazione e validazione dei modelli per la determinazione della domanda di mobilità. Introduzione ai modelli dinamici con riferimento alla dinamica sia interperiodale sia intraperiodale.

Sugli argomenti del corso sarà svolta una esercitazione orientata alla sperimentazione delle teorie e tecniche studiate e finalizzata alla produzione di un elaborato tecnico.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Probabilità e statistica, Tecnica ed economia dei trasporti.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta o orale.

Insegnamento: Valutazione economica e ambientale delle infrastrutture viarie

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Valutazione economica e ambientale delle infrastrutture viarie	ICAR/04	b	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione

Ore impegno docente: 40 **Ore impegno studente:** 120

Modalità di insegnamento: Esercitazione

Ore impegno docente: 15 **Ore impegno studente:** 30

Obiettivi formativi:

Un tecnico in grado di proporsi come specialista delle analisi degli effetti ambientali delle infrastrutture viarie, lineari e puntuali (tronchi stradali e ferroviari, nodi interni e intermodali delle reti), per supportare il progettista nelle scelte che gli competono e nella redazione dell'elaborato ambientale del progetto nelle varie fasi del suo sviluppo.

Contenuti:

La procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) nella legislazione italiana. L'elaborato di Studio d'Impatto Ambientale (SIA). Quadro programmatico: l'analisi del territorio sotto il profilo urbanistico, del regime vincolistico, della programmazione dello sviluppo generale e settoriale. Gli effetti del progetto e la valutazione delle ricadute economiche nel settore. Quadro progettuale: l'analisi degli effetti ambientali delle lavorazioni incluse nel progetto; programmazione dell'esecuzione e delle opere provvisoriale; la salvaguardia ambientale (minimizzazione, mitigazione e compensazione del danno in fase di cantierizzazione). Quadro ambientale: indagine geologico geotecnico, idrologico-idraulico, della stabilità e del rischio; analisi dello stato delle immissioni nocive, dell'uso del suolo, e dello stato degli altri fattori ambientali. Modelli di previsione multistadi (generazione, diffusione e ricezione) delle modifiche ambientali indotte dal progetto. Quadro prescrittivi: piano di monitoraggio ambientali e provvedimenti per la riduzione del danno.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Calendario delle attività didattiche nell'a.a 2006/2007

I ANNO

1° semestre	Inizio 25 settembre 2006	Termine 16 Dicembre 2006
Esami	Inizio 18 Dicembre 2006	Termine 24 Febbraio 2007
2° semestre	Inizio 26 Febbraio 2007	Termine 09 Giugno 2007
Esami	Inizio 11 Giugno 2007	Termine 04 Agosto 2007
Esami	Inizio 20 Agosto 2007	Termine 29 Settembre 2007