Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Università degli Studi di Napoli Federico II

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Corso di Laurea Magistrale in

Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto

(Classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Civile, Classe LM-23)

GUIDA DELLO STUDENTE

(Ai sensi del D.M. n.270 del 2004, del Regolamento Didattico di Ateneo e del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale)

Anno Accademico 2020/2021

Sommario

Finalità del corso di studio e sbocchi occupazionali **3**
Manifesto del Corso di Studio **6**
Calendario delle attività didattiche **10**
Referenti del corso di studio **10**
Elenco insegnamenti **11**
Schede degli insegnamenti **12**
Acquedotti e Fognature **12**
Bonifiche e Sistemazioni Idrauliche **13**
Complementi di Idraulica **15**
Controllo del Traffico Stradale **16**
Costruzioni Marittime **17**
Economia ed Estimo Civile **18**
Economia ed Organizzazione Aziendale I **19**
Fondamenti di Diritto per l'Ingegnere **20**
Geotecnica delle Infrastrutture **21**
Idrologia **22**
Impianti di Trattamento delle Acque **24**
Ingegneria Costiera **25**
Misure e Modelli Idraulici **26**
Pianificazione dei Sistemi di Trasporto **27**
Progettazione delle Opere Idrauliche **28**
Progettazione e Gestione dei Sistemi Idraulici **29**
Progettazione e Gestione dei Sistemi di Trasporto Urbani **30**
Progetto di Strade **31**
Progetto e Manutenzione delle Sovrastrutture Stradali **32**
Project Management per le Opere Civili **33**
Rischi Geologici nella Progettazione di Opere d'Ingegneria Civile **35**
Sicurezza Stradale **37**
Strutture per Opere Idrauliche e Viarie **38**
Tecnologie e Gestione dei Sistemi di Trasporto **39**
Teoria e Calcolo dei Sistemi di Trasporto **40**
Teoria e Tecnica delle Correnti a Pelo Libero **41**
Trasporto Merci e Logistica **42**
Allegato A – Requisiti curriculari minimi per l'accesso **43**
Allegato B – Corrispondenza con insegnamenti preesistenti **44**
Corrispondenza fra CFU dell'Ordinamento ISIT preesistente e dell'Ordinamento ISIT 2020/2021 ..... **45**

Finalità del corso di studio e sbocchi occupazionali

La Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto ha come obiettivo la **formazione di figure professionali esperte nella progettazione, nella realizzazione, nella gestione e nella manutenzione di infrastrutture e sistemi di interesse dell'ingegnere civile**, in grado di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.

I Laureati Magistrali avranno un bagaglio culturale ampio con competenze di base nelle aree dell'ingegneria gestionale e dell'ingegneria geotecnica e strutturale e competenze specialistiche e avanzate negli ambiti dell'ingegneria idraulica e dell'ingegneria dei trasporti.

Le problematiche legate all'acqua e ai trasporti hanno rappresentato e rappresentano tuttora due grandi emergenze. Il dissesto idrogeologico, il degrado dell'ambiente costiero, la difesa dalle inondazioni, l'approvvigionamento idropotabile, la gestione delle reti acquedottistiche e degli invasi, l'adeguamento delle infrastrutture portuali alle esigenze del diporto, del traffico turistico e merci, sono solo alcuni esempi dei complessi e sempre più impellenti problemi che l'ingegnere civile è chiamato ad affrontare nel campo idraulico. Analogamente, 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 progettazione stradale orientata alla sicurezza, alla funzionalità, alla sostenibilità, all'estetica e alla riduzione dell'impatto ambientale, la gestione della sicurezza delle strade esistenti, il progetto e la manutenzione delle sovrastrutture stradali, sono alcune delle complesse questioni cui un ingegnere civile è chiamato a rispondere nel campo dei trasporti.

La grande varietà delle tematiche proprie dei settori dell'ingegneria idraulica e dell'ingegneria dei trasporti richiede figure professionali caratterizzate da un ampio e solido bagaglio culturale e da flessibilità e capacità di aggiornamento.

Il curriculum del corso di studi è stato organizzato per perseguire i seguenti obiettivi fondamentali: completare la formazione di base ricevuta nel corso di 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; consentire di interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare).

In particolare, il percorso formativo prevede:

- Una prima parte con **insegnamenti obbligatori** e a **scelta vincolata** (nelle aree acque, strade e trasporti);
- Una seconda parte con **insegnamenti a scelta curriculare** (nelle aree acque, strade e trasporti, gestionali, geotecnica e strutture) e a **scelta autonoma** (con libertà di scelta tra tutti gli inse-

gnamenti attivati nell'Ateneo, consentendo anche l'acquisizione di crediti formativi nelle discipline di base e caratterizzanti, purché coerenti con il progetto formativo).

Nella prima parte sono completate, ampliate e approfondite le conoscenze già maturate nella laurea nei settori caratterizzanti dell'Idraulica, delle Costruzioni Idrauliche, delle Strade e dei Trasporti.

Nella seconda parte, l'allievo avrà la possibilità di scegliere attività formative nelle aree:

- **Acque**

  L'indirizzo prevede 9 insegnamenti dei SSD ICAR/01 (Idraulica), ICAR/02 (Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia) e ICAR/03 (Ingegneria sanitaria-ambientale) che consentono di realizzare una figura professionale con alto livello di conoscenza e competenza nella pianificazione, progettazione e gestione delle infrastrutture idrauliche e nella protezione e risanamento dell'ambiente, nonché di difesa dal dissesto idrogeologico e dai fenomeni alluvionali.

- **Trasporti**

  L'indirizzo prevede 7 insegnamenti dei SSD ICAR/04 (Strade, Ferrovie e Aeroporti) e ICAR/05 (Trasporti) che consentono di realizzare una figura professionale con alto livello di conoscenza e competenza nella pianificazione, progettazione e gestione delle infrastrutture e dei sistemi di trasporto.

- **Gestionale**

  L'indirizzo prevede gli insegnamenti " Project management per le opere civili"," Economia ed estimo civile", "Economia ed Organizzazione Aziendale I" e Fondamenti di diritto per l'ingegnere. L'indirizzo è finalizzato alla pianificazione, organizzazione e controllo economico della realizzazione e gestione delle infrastrutture e rappresenta il naturale completamento del percorso formativo degli studenti che hanno conseguito la Laurea in Ingegneria Gestionale dei Progetti e delle Infrastrutture.

- **Geologia Applicata, Geotecnica e Strutture**

  L'indirizzo prevede la possibilità di scegliere qualsiasi insegnamento dei SSD ICAR/07 (Geotecnica), ICAR/08 (Scienza delle Costruzioni) e ICAR/09 (Tecnica delle Costruzioni) offerto nel CdS STReGA (Ingegneria Strutturale e Geotecnica), la possibilità di inserire l'insegnamento del SSD GEO/05 (Geologia Applicata) denominato "Rischi Geologici nella Progettazione di Opere d'Ingegneria Civile" e prevede, inoltre, due insegnamenti offerti solo per il CdS ISIT: "Geotecnica delle infrastrutture" e "Strutture per opere idrauliche e viarie". L'indirizzo è consigliato agli studenti che intendono integrare le conoscenze e le abilità già acquisite negli insegnamenti obbligatori delle aree acque, strade e trasporti e conseguire un ampio spettro di competenze utili per affrontare con flessibilità le richieste del mondo del lavoro.

Il laureato magistrale sarà una figura professionale cosciente e critica, dotata del necessario bagaglio teorico-scientifico, qualificata per impostare, svolgere e gestire attività di progettazione anche complesse, con spiccate capacità di proposizione progettuale ed operativo/gestionale. Avrà inoltre la capacità di identificare e analizzare le implicazioni economico-gestionali connesse alla definizione ed alla implementazione delle scelte progettuali e saper affrontare le problematiche gestionali relative alla progettazione, esecuzione, esercizio e manutenzione delle opere civili e delle infrastrutture, avvalendosi di appropriate tecniche per la pianificazione ed il controllo dei progetti.

Previo superamento dell'Esame di stato, secondo la vigente normativa, il laureato Magistrale potrà iscriversi alla sezione A del settore Ingegneria Civile e Ambientale dell'Albo degli Ingegneri.

I principali sbocchi occupazionali dei laureati magistrali in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto sono la libera professione ovvero l'impiego presso imprese, Aziende, Enti pubblici e privati, Studi professionali, Società di ingegneria e Società di servizi.

Esempi di sbocchi occupazionali sono:

- Progettista nel campo della pianificazione, gestione e controllo di sistemi idraulici e di trasporto (quali: reti ferroviarie; reti di trasporto su gomma e/o su ferro; reti stradali e autostradali, reti idriche e fognarie; reti di irrigazione; reti rurali di drenaggio), di grandi opere puntuali (dighe, porti, aeroporti, stazioni ferroviarie; ecc.), nonché di interventi volti alla difesa dai fenomeni alluvionali e dalle frane;
- Dirigente/consulente di uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi idraulici e di trasporto, di grandi opere puntuali (dighe, porti, aeroporti, stazioni ferroviarie, ecc.), nonché di interventi volti alla difesa dai fenomeni alluvionali e dalle frane;
- Dirigente/consulente di Imprese di costruzione e Società di servizi finalizzate alla progettazione, alla realizzazione e alla gestione di opere, di impianti e di infrastrutture civili quali reti ferroviarie; reti di trasporto su gomma, su ferro o via cavo; reti stradali e autostradali, reti idriche e fognarie; reti di irrigazione; reti rurali di drenaggio;
- Dirigente/consulente di aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e di servizi (idrici, fognari, depurativi, irrigui, portuali, per la produzione di energia idroelettrica; di trasporto pubblico su gomma, su ferro o via cavo; di logistica, di controllo ambientale, ecc.;
- Dirigente/consulente di imprese, enti pubblici e privati rivolti alla progettazione, alla pianificazione e alla gestione dei sistemi di controllo e monitoraggio del territorio, alla difesa del suolo, al controllo e alla gestione delle risorse ambientali e alle Valutazioni d'impatto e compatibilità ambientale di Piani ed Opere.

Manifesto del Corso di Studio

Insegnamento o attività formativa	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia (*)	Propedeuticità
I Anno					
Qualsiasi semestre					
Attività formative curriculari a scelta dello studente **(vedi Tabelle A1, A2, A3 e A4) (Vedi nota a)**	0≤A≤27		Attività formative affini o integrative	4	
1° semestre					
Complementi di Idraulica	9	ICAR/01	Ingegneria Civile	2	Nessuna
Idrologia *ovvero* Progettazione e Gestione dei Sistemi Idraulici	9 9	ICAR/02 ICAR/02	Ingegneria Civile Ingegneria Civile	2 2	Nessuna Nessuna
2° semestre					
Costruzioni Marittime	9	ICAR/02	Ingegneria Civile	2	Nessuna
Progetto di Strade	9	ICAR/04	Ingegneria Civile	2	Nessuna
Teoria e Calcolo dei Sistemi di Trasporto	9	ICAR/05	Attività formative affini o integrative	2	Nessuna
II Anno					
Qualsiasi semestre					
Attività formative curriculari a scelta dello studente **(vedi Tabelle A1, A2, A3 e A4)**	27-A		Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento a scelta autonoma dello studente *ovvero* Integrazione requisiti curriculari (**vedi nota b**)	9		A scelta autonoma dello studente	3	
Ulteriori conoscenze (**vedi nota c)**	6		Ulteriori attività formative	6	
1° semestre					
Progetto e Manutenzione delle Sovrastrutture Stradali *ovvero* Sicurezza Stradale	9	ICAR/04	Ingegneria Civile	2	Nessuna
Progettazione e Gestione di Sistemi di Trasporto Urbani	9	ICAR/05	Attività formative affini o integrative	4	Nessuna
2° semestre					
Prova finale	15		Altra attività	5	
Totale CFU	**120**				

Note:

a) **Parte dei CFU destinati alle scelte curriculari** – complessivamente in misura non superiore a 27 - **possono essere spesi per le integrazioni curriculari** previste dall'articolo 3.1 del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale. In tal caso: i primi 9 CFU vanno spesi nel novero dei crediti destinati agli insegnamenti a scelta autonoma (vedi nota b), i successivi 18 CFU vanno spesi nell'ambito dei crediti destinati agli insegnamenti a scelta curriculare.

b) **I CFU possono essere spesi per insegnamenti e per integrazioni curriculari (art.3.1 del Regolamento). Per ciò che concerne gli insegnamenti,** lo studente potrà attingere, tra l'altro, alle attività formative indicate nelle **Tabelle A1, A2, A3 o A4.** I contenuti degli insegnamenti prescelti non devono costituire una mera ripetizione di argomenti trattati in esami - anche se aventi diversa denominazione e afferenti a diversi settori scientifico-disciplinari - già sostenuti o da sostenere nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto ovvero già sostenuti per il conseguimento del titolo di Laurea. Questo insegnamento può essere anche spostato al primo anno.

c) **I CFU possono essere spesi per attività di tirocinio – intra-moenia o extra-moenia – o di laboratorio coordinate con la prova finale.**

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

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

Tabella A1) Insegnamenti dell'area Acque

Insegnamento	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia (*)	Propedeuticità
I Anno – 1° semestre					
Teoria e Tecnica delle Correnti a Pelo Libero (+)	9	ICAR/01	Attività formative affini o integrative	4	
Idrologia	9	ICAR/02	Ingegneria Civile	4	
Progettazione e Gestione dei Sistemi idraulici	9	ICAR/02	Ingegneria Civile	4	
I Anno – 2° semestre					
Misure e Modelli Idraulici	9	ICAR/01	Attività formative affini o integrative	4	
Acquedotti e Fognature	9	ICAR/02	Attività formative affini o integrative	4	
II Anno – 1° semestre					
Ingegneria Costiera	9	ICAR/02	Attività formative affini o integrative	4	Costruzioni Marittime
Impianti di Trattamento delle Acque	9	ICAR/03	Attività formative affini o integrative	4	
II Anno – 2° semestre					
Bonifiche e Sistemazioni Idrauliche	9	ICAR/02	Attività formative affini o integrative	4	Idrologia
Progettazione delle Opere Idrauliche	9	ICAR/02	Attività formative affini o integrative	4	

(+) Il corso si rivolge esclusivamente agli studenti che nella precedente carriera non hanno avute erogate le nozioni relative all'idraulica delle correnti a pelo libero e quelle necessarie alla progettazione e al calcolo delle reti di drenaggio urbane (p.e., i laureati del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale dei Progetti e delle Infrastrutture).

Tabella A2) Insegnamenti dell'area Strade e Trasporti

Insegnamento	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia	Propedeuticità
I Anno – 1° semestre					
Trasporto Merci e Logistica	9	ICAR/05	Attività formative affini o integrative	4	
I Anno – 2° semestre					
Controllo del Traffico Stradale	9	ICAR/05	Attività formative affini o integrative	4	
Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS)	9	ICAR/05	Attività formative affini o integrative	4	
II Anno – 1° semestre					
Progetto e Manutenzione delle Sovra-strutture Stradali	9	ICAR/04	Ingegneria Civile	4	
Sicurezza Stradale	9	ICAR/04	Ingegneria Civile	4	
II Anno – 2° semestre					
Pianificazione dei sistemi di trasporto	9	ICAR/05	Attività formative affini o integrative	4	

Tabella A3) Insegnamenti dell'area Gestionale

Insegnamento	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia	Propedeuticità
I Anno – 2° semestre					
Project Management per le Opere Civili	9	ING-IND/35	Attività formative affini o integrative	4	
Economia ed Organizzazione Aziendale I	9	ING-IND/35	Attività formative affini o	4	
II Anno – Annuale					
Economia ed Estimo civile	9	ICAR/22	Attività formative affini o integrative	4	
II Anno – 2° semestre					
Fondamenti di Diritto per l'Ingegnere	9	IUS/01	Attività formative affini o integrative	4	

Tabella A4) Insegnamenti dell'area Geotecnica e Strutture

Insegnamento	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia	Propedeuticità
I Anno – 1° semestre					
Rischi geologici nella progettazione di opere d'ingegneria civile	9	GEO/05	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ICAR/07 da STReGA	9	ICAR/07	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ICAR/08 da STReGA	9	ICAR/08	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ICAR/09 da STReGA	9	ICAR/09	Attività formative affini o integrative	4	
I Anno – 2° semestre					
Geotecnica delle Infrastrutture	9	ICAR/07	Attività formative affini o integrative	4	
II Anno – 1° semestre					
Strutture per opere idrauliche e viarie	9	ICAR/09	Attività formative affini o integrative	4	
II Anno – 2° semestre					
Insegnamento del SSD ICAR/07 da STReGA	9	ICAR/07	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ICAR/08 da STReGA	9	ICAR/08	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ICAR/09 da STReGA	9	ICAR/09	Attività formative affini o integrative	4	

Calendario delle attività didattiche

	Inizio	Termine
1° periodo didattico	28 Settembre 2020	22 Dicembre 2020
1° periodo di esami [(a)]	23 Dicembre 2020	27 Febbraio 2021
Finestra esami Marzo	01 Marzo 2021	31 Marzo 2021
2° periodo didattico	08 Marzo 2021	11 Giugno 2021
2° periodo di esami	12 Giugno 2021	31 Luglio 2021
3° periodo di esami [(a)]	31 Agosto 2021	30 Settembre 2021
Finestra esami Ottobre	01 Ottobre 2021	30 Ottobre 2021

(a): per allievi in corso

Referenti del Corso di Studio

Coordinatore del Consiglio del Corso di Studi in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto è il Professore Domenico Pianese – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel. 081/7683451 - e-mail: domenico.pianese@unina.it

Referente del *Gruppo per il Riesame* del Corso di Studi in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto è il Prof. Andrea Vacca – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel. 081/7685856 - e-mail: andrea.vacca@unina.it

Referente della *Commissione Didattica* del Corso di Studi in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto è il Prof. Gianluca Dell'Acqua – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel. 081/7683934 - e-mail: gianluca.dellacqua@unina.it

Referente del *Comitato Permanente di Indirizzo per le attività didattiche, di tutorato e di ricerca* da sviluppare e svolgere nell'ambito del Corso di Studi in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto è il Prof. Gianluca Dell'Acqua – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel. 081/7683426 - e-mail: mario.calabrese@unina.it

Referente del Corso di Studi in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto per il *Programma SOCRATES/ERASMUS* è il Prof. Domenico Pianese – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel. 081/7683451 - e-mail: domenico.pianese@unina.it.

Referente del Corso di Studi per i *Tirocini* è il Prof. Alfonso Montella - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - tel. 081/7683941 - e-mail: alfonso.montella@unina.it

Elenco insegnamenti

Insegnamento	SSD	Tipo	Ann	Semestre
Complementi di idraulica	ICAR/02	Obbl	1	1
Idrologia	ICAR/02	Vinc/Curr	1	1
Progettazione e Gestione dei Sistemi Idraulici	ICAR/02	Vinc/Curr	1	1
Rischi geologici nella Progettazione di Opere d'Ingegneria Civile	GEO/05	Curr	1	1
Teoria e Tecnica delle Correnti a Pelo Libero	ICAR/01	Curr	1	1
Trasporto Merci e Logistica	ICAR/05	Curr	1	1
Acquedotti e Fognature	ICAR/02	Curr	1	2
Controllo del Traffico Stradale	ICAR/05	Curr	1	2
Costruzioni Marittime	ICAR/02	Obbl	1	2
Economia ed Organizzazione Aziendale I	ING-IND/35	Curr	1	2
Geotecnica delle Infrastrutture	ICAR/07	Curr	1	2
Misure e modelli idraulici	ICAR/01	Curr	1	2
Progetto di Strade	ICAR/04	Obbl	1	2
Project management per le Opere Civili	ING-IND/35	Curr	1	2
Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS)	ICAR/05	Curr	1	2
Teoria e Calcolo dei Sistemi di Trasporto	ICAR/05	Obbl	1	2
Bonifiche e Sistemazioni idrauliche	ICAR/02	Curr	2	1
Impianti di Trattamento delle Acque	ICAR/03	Curr	2	1
Ingegneria Costiera	ICAR/02	Curr	2	1
Progettazione e Gestione di Sistemi di Trasporto Urbani	ICAR/05	Obbl	2	1
Progetto e Manutenzione delle Sovrastrutture Stradali	ICAR/04	Vinc/Curr	2	1
Sicurezza Stradale	ICAR/04	Vinc/Curr	2	1
Strutture per Opere Idrauliche e Viarie	ICAR/09	Curr	2	1
Fondamenti di Diritto per l'Ingegnere	IUS/01	Curr	2	2
Pianificazione dei Sistemi di Trasporto	ICAR/05	Curr	2	2
Progettazione delle Opere Idrauliche	ICAR/02	Curr	2	2
Economia ed Estimo Civile	ICAR/22	Curr	2	Annuale

Curr: Insegnamento a scelta curriculare

Obbl: Insegnamento obbligatorio

Vinc/Curr: Insegnamento a scelta vincolato ma che può essere comunque inserito come scelta curricolare

Schede degli insegnamenti

Acquedotti e Fognature

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: 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. Ciclo idrico integrato. Fonti di approvvigionamento idrico e loro captazione. Sistemi di trasporto e di distribuzione idrica. Organi di regolazione e controllo. Organi di attenuazione del moto vario. 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 e quantità degli scarichi.	
Docente: Giuseppe Del Giudice	
Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Lucidi forniti dal docente Girolamo Ippolito - *Appunti di costruzioni idrauliche*, Liguori Editore, Valerio Milano - *Acquedotti – Guida alla progettazione*, Hoepli AA.VV. - *Sistemi di fognatura – Manuale di progettazione*, Hoepli	
Modalità di esame: Esame orale con discussione degli elaborati progettuali svolti durante il corso	

Bonifiche e Sistemazioni Idrauliche

Insegnamento: Bonifiche e Sistemazioni Idrauliche	
CFU: 9	**SSD: ICAR/02**
Ore di lezione: 54	**Ore di esercitazione:** 18
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso si prefigge di fornire all'allievo gli strumenti metodologici e le conoscenze di base per la progettazione di interventi volti alla difesa dai fenomeni idrologici estremi (piene, 13pera13e rapide, ecc.) e alla distribuzione di acqua nei comprensori e distretti irrigui. In particolare, si esamineranno gli interventi di difesa di tipo strutturale, che prevedono la realizzazione di opere civili, e quelli non strutturali, che invece prevedono la realizzazione di sistemi di early warning, di piani di protezione civile e di gestione delle alluvioni. Inoltre, si affronteranno temi legati alla progettazione e gestione delle acque in agricoltura.	
Contenuti: Il corso si prefigge di fornire all'allievo gli strumenti metodologici e le conoscenze di base per la progettazione di interventi volti alla difesa dai fenomeni alluvionali (piene, colate rapide, ecc.) e alla distribuzione di acqua nei comprensori e distretti irrigui. In particolare, l'insegnamento sarà sviluppato mediante la trattazione dei seguenti temi: 1. GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE; il fabbisogno idrico in agricoltura; Il suolo e le sue caratteristiche idrauliche; Il bilancio idrologico al suolo; I flussi verticali: la precipitazione/irrigazione, l'evaporazione e l'evapotraspirazione, l'infiltrazione. I flussi orizzontali: la concentrazione e la propagazione dei deflussi, l'erosione superficiale dei versanti e il trasporto solido, gli acquiferi sotterranei. La gestione dei suoli in agricoltura. Il drenaggio dei terreni. 2. CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA DEI BACINI IDROLOGICI ATTRAVERSO L'UTILIZZO DI STRUMENTI SVILUPPATI IN GIS. Esperienze applicative di QGIS per la progettazione e modellazione ambientale. Analisi geomorfologiche basate sull'utilizzo dei modelli digitali del terreno ed approcci geostatistici per la mappatura spaziale di variabili ambientali. 3. LA MODELLAZIONE IDROLOGICA E LA PREVISIONE DEI DEFLUSSI: modelli stocastici; modelli concettuali e modelli distribuiti fisicamente basati. I modelli probabilistici per la previsione dei fenomeni estremi e modelli derivati. Modellazione idrologica/idraulica accoppiata per la progettazione di opere idrauliche. Principi di funzionamento e modalità di applicazione del software HEC-RAS (con esperienza applicata). Principi di funzionamento e modalità di applicazione del modello idrologico AD2 (con esperienza applicata). 4. SISTEMAZIONI IDRAULICHE DEI TRATTI MEDIO-VALLIVI DEI CORSI D'ACQUA - Possibili finalità di una sistemazione idraulica. Interventi strutturali di "Difesa Attiva" e di "Difesa Passiva Non Strutturali". Interventi di difesa da fenomeni erosivi: valutazione delle velocità limite e degli sforzi tangenziali massimi per l'innesco dei fenomeni erosivi; Stima dell'erosione alla fondazione delle pile da ponte; Analisi dei differenti approcci adottabili per la valutazione del potenziale innesco di fenomeni erosivi in alvei/canali. 5. SISTEMAZIONI IDRAULICHE DEI TRATTI MONTANI – Caratterizzazione dei tratti montani dei corsi d'acqua sotto l'aspetto idrologico, morfologico, sedimentologico e idraulico. Principali problematiche che sussistono nei tratti montani; Opere di sistemazione: intensive (trasversali e longitudinali) – estensive. Cenni sulle colate rapide di detriti e sulle tecniche di sistemazione idraulica nei riguardi di tali fenomeni. Fenomeno di innesco frana e soglie pluviometriche di innesco frana. 6 SISTEMI DI IRRIGAZIONE - Metodi di irrigazione adottabili e sulla loro efficienza; La qualità delle acque utilizzabili a scopi irrigui; Metodi irrigui a gravità - Irrigazione meccanizzata per aspersione - Efficienza delle varie tecniche di irrigazione - Determinazione dei parametri irrigui - Progettazione delle reti irrigue di interesse collettivo e sull'organizzazione del loro esercizio: esercizio a dispensa modulata e consegna periodica (cosiddetta "a Turno ed orario") . Progettazione e dimensionamento di un impianto d'irrigazione; Impianti d'irrigazione e nuove tecnologie per il risparmi idrico in agricoltura; La vulnerabilità degli acquiferi e relativo inquinamento.	
Docente: Salvatore Manfreda	
Codice:	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Idrologia	
Metodo didattico: Lezioni frontali e lezioni di esercitazione a carattere progettuali	

Materiale didattico:
- Appunti del Corso disponibili sul sito docenti
- Manfreda, S., V. Iacobellis, M. Fiorentino, Appunti di idrologia superficiale, Aracne Editrice, 2010.
- Manfreda, S., L. Giuzio, V. Iacobellis, A. Sole, Guida tecnica al calcolo delle portate al colmo di piena, (con software) Errecci Editore, 2011.
- Luigi Da Deppo, Claudio Datei e Paolo Salandin, SISTEMAZIONE DEI CORSI D'ACQUA, Edizioni Libreria Cortina, Padova.
- Vito Ferro, Opere di sistemazione idraulico-forestale, McGraw-Hill Education, 2019.

Modalità d'esame: Esame orale

L'esame si articola in prova:	**Scritta e orale**		**Solo scritta**		**Solo orale**	**X**
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	**A risposta multipla**		**A risposta libera**		**Esercizi numerici**	
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Sviluppo di 2 elaborati progettuali, il primo dei quali relativo ad un intervento di difesa dalle piene e, il secondo, alla progettazione di sistemi di approvvigionamento ed irrigazione					

Complementi di Idraulica

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, 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 su alcuni classici problemi di moto vario e dei metodi numerici impiegati per la previsione di questi	
Contenuti: 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. 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, venturimetri per canali. 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. Bacini di dissipazione in depressione Cenni sulla turbolenza. 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 in pressione. Oscillazione di Massa e Colpo d'Ariete e loro soluzione numerica. Cenni sui processi di trasporto in soluzione e in sospensione.	
Docente: Andrea Vacca	
Codice: 02675	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno	
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche (1 di laboratorio)	
Materiale didattico: Montuori C. – Complementi di Idraulica, Liguori Napoli	
Modalità di esame: Esame orale comprendente la discussione degli esercizi svolti	

Controllo del Traffico Stradale

CFU: 9	**SSD:** ICAR/05	
Ore di lezione: 42	**Ore di esercitazione:** 10	**Ore di laboratorio:** 20

Anno di corso: I

Obiettivi formativi:

Fornire conoscenze e strumenti operativi per l'analisi, la simulazione, la progettazione funzionale e la gestione dei sistemi di controllo del traffico, in ambito urbano e autostradale.

Contenuti:

Nozioni di analisi dei sistemi e controlli automatici.
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.
Traffic flow Theory
Le variabili del deflusso stradale: definizioni e tecniche di rilievo. Deflusso stazionario e relazioni bivariate (diagramma fondamentale). Modelli microscopici di car-following (Gipps, IDM) e lane-changing (Gipps, MOBIL). Modelli macroscopici: LWR. Nozioni di propagazione del flusso su rete.
Simulazione del traffico
Introduzione alla simulazione del traffico. Descrizione di un ambiente di simulazione stocastico: sottomodelli e struttura di avanzamento. Gestione dell'incertezza del processo di simulazione: analisi di incertezza, analisi di sensitività, calibrazione e validazione.
Controllo del traffico
Controllo autostradale. Introduzione al problema: bottleneck, capacity drop ed effetti della congestione. Classificazione strategie di controllo. Ramp-metering, limiti di velocità variabili, controllo della velocità su tratta (Tutor): impatto sui tempi di viaggio, emissioni inquinanti e sicurezza stradale.
Controllo urbano. Modelli di ritardo alle intersezioni semaforizzate. Progettazione funzionale delle intersezioni semaforiche isolate: massimizzazione della capacità e minimizzazione del tempo di attesa, strategie attuate e real-time. Strategie di controllo coordinato delle intersezioni. Strategie di controllo su rete in condizioni di sovrasaturazione (store and forward).
Laboratorio sul software di simulazione microscopica del traffico Aimsun
Implementazione e sviluppo in Aimsun di un caso studio (controllo urbano). Utilizzo del software tramite GUI e mediante python script.

Docente: Vincenzo Punzo

Codice: U1453 **Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: nessuno/nessuna

Metodo didattico:

Lezioni, esercitazioni e laboratorio

Materiale didattico:

Slides delle lezioni

Dispense

Testi consigliati:

Treiber, M., Kesting, A., 2013. Traffic flow dynamics: Data, models and simulation, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 1-503.

Cantarella, G.E., Vitetta, A., 2010. La regolazione di intersezioni stradali semaforizzate. Metodi e applicazioni, Franco Angeli Editore, pp. 1-160.

Punzo V., 2007. Elementi di analisi del deflusso veicolare, in Tecnica ed economia dei trasporti - Manuale introduttivo all'ingegneria dei trasporti, di Vincenzo Torrieri Edizioni Scientifiche Italiane, Roma.

Modalità di esame:

Esame orale

Costruzioni Marittime

CFU: 9	**SSD:** ICAR/02
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di introdurre i fondamenti dell'Idraulica marittima e della progettazione dei bacini portuali.	
Contenuti: Moto ondoso lineare: onde progressive su fondale costante, riflessione totale, diffrazione. Celerità di gruppo e flusso di energia. Approccio dell'ottica geometrica per la propagazione del moto ondoso da largo verso i bassi fondali. Frangimento. Moto ondoso irregolare: spettro densità di energia e distribuzione di Rayleigh. L'onda di progetto. Schemi portuali. Opere a gettata di massi: stabilità idraulica, run up ed overtopping. Stabilità dei muri paraonde. Opere a parete verticale: calcolo delle pressioni idrodinamiche, verifiche di stabilità ed analisi dei carichi impulsivi. Opere interne ai porti.	
Docente: Mariano Buccino	
Codice: 03352	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni frontali.	
Materiale didattico: Libri di testo ed appunti delle lezioni reperibili sul sito del docente.	
Modalità di esame: Prova orale	

Economia ed Estimo Civile

CFU: 9	**SSD:** ICAR/22
Ore di lezione: 72	**Ore di esercitazione:** 60
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire gli elementi teorico-metodologici relativi alla stima dei fabbricati e delle aree urbane, nonché alle valutazioni di supporto alle scelte di investimento ed ai processi di trasformazione urbana e territoriale. In particolare si intende fornire le nozioni fondamentali per l'applicazione dei procedimenti di stima diretti ed indiretti dei beni immobili e l'analisi economico-finanziaria dei progetti con riguardo altresì alle problematiche di valutazione degli intangibili.	
Contenuti: *Elementi di microeconomia* (La teoria del consumatore La teoria dell'impresa); *Elementi di matematica finanziaria* (Interesse, Sconto, Montante; Le rendite; Reintegrazione e Ammortamento); *Estimo civile* (Nozioni di Estimo, I procedimenti di Stima dei Beni Immobiliari, Applicazioni dei procedimenti di Stima, Richiami di Statistica. *Valutazione economica dei progetti* (Lo studio di fattibilità, Il Valore di Trasformazione nei giudizi di convenienza**,** L'analisi Costi-Benefici, le valutazioni multicriterio, casi applicativi)	
Docente: Francesca Torrieri	
Codice: 00212	**Semestre:** Annuale
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni in aula	
Materiale didattico: V. Del Giudice, Estimo e valutazione economica dei progetti. Profili metodologici ed applicazioni al settore immobiliare. Loffredo Editore, 2011 Slide del corso Dispense	
Modalità di esame: Scritto, orale	

Economia ed Organizzazione Aziendale I

CFU: 9	**SSD: ING-IND**/35
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione: 24**
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Il corso intende fornire i principi fondamentali di economia con riferimento ai principali modelli di microeconomia e macroeconomia. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di analizzare fenomeni relativi ai mercati microeconomici e macroeconomici con spirito critico e consapevole	
Contenuti: **Microeconomia:** Costruzione di un modello. Ottimizzazione ed equilibrio. Le curve di domanda ed offerta. Il vincolo di bilancio. Tasse, sussidi e razionamento. Preferenze del consumatore e curve di indifferenza. Esempi di preferenze: perfetti sostituti, perfetti complementi, mali, beni neutrali, beni discreti, preferenze regolari. Saggio marginale di sostituzione. Funzioni di utilità e curve di indifferenza: perfetti sostituti, perfetti complementi, preferenze quasi-lineari, preferenze Cobb-Douglas. Utilità marginale. Il problema della scelta ottima del consumatore. La curva di domanda. Beni normali e beni inferiori. Curva di Engel. La funzione di domanda inversa. L'effetto reddito e effetto sostituzione. Equazione di Slutsky. Il surplus del consumatore e del produttore. Dalla domanda individuale alla domanda di mercato. Elasticità. Elasticità e domanda. Elasticità e ricavo. Elasticità e reddito. Curva del ricavo marginale. Offerta ed equilibrio di mercato. Analisi di sensitività. Tecnologie e vincoli tecnologici. La funzione di produzione di Cobb-Douglas. Il prodotto marginale e il saggio tecnico di sostituzione. Rendimenti di scala. Massimizzazione del profitto nel breve e nel lungo periodo. Funzioni di costo: costi medi, costi marginali e costi variabili. Minimizzazione dei costi. Forme di mercato. La concorrenza perfetta. Surplus del consumatore e del produttore. Il monopolio. Confronto tra concorrenza perfetta e monopolio. Il comportamento del monopolista: discriminazione dei prezzi. **Macroeconomia:** Sistemi economici. Indicatori dello stato di un sistema economico: economici, finanziari, demografici, di equità. Il mercato dei beni: la curva IS. Il mercato della moneta: la curva LM. Equilibrio IS-LM. Il mercato del lavoro: la curva di Phillips. L'equilibrio IS-LM-PC.	
Docente: Giuseppe Bruno	
Codice: U1413	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno/Nessuna.	
Metodo didattico: Lezioni teoriche ed esercitazioni	
Materiale didattico: Slides e appunti del corso disponibili nel sito del docente Testi di riferimento Autori vari, "**Elementi di Economia**" per il Corso di studi in Ingegneria Gestionale dell'Università di Napoli Federico II. Ed McGraw Hill. **Pindyck R. e Rubinfeld D., "Microeconomia". Ed Pearson.** **Varian H.R. "Microeconomia"Ed Cafoscarina.**	
Modalità di esame: Prova scritta di fine corso ed esame orale.	

Fondamenti di Diritto per l'Ingegnere

CFU: 9	**SSD:** IUS/01
Ore di lezione: 66	**Ore di esercitazione:** 6
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso mira a fornire al futuro ingegnere, con taglio estremamente pratico e funzionale, nozioni di base su argomenti giuridici di specifico interesse per l'attività professionale, in particolare per quanto attiene agli strumenti di gestione dell'impresa, alle responsabilità dell'imprenditore ed alle problematiche più attuali legate al contesto del mercato, nazionale ed europeo.	
Contenuti: *Parte generale*: Nozioni introduttive generali. Le obbligazioni. I contratti: nozione - funzione ed effetti - elementi essenziali - patologia del contratto: nullità, annullabilità, risoluzione. *Parte speciale*: L'imprenditore e l'impresa - Imprenditore agricolo e imprenditore commerciale - la piccola e media impresa (PMI) - L'impresa nel contesto politico, sociale ed economico: politiche europee – Lo small business act. Responsabilità ed obblighi dell'imprenditore: tutela della salute e della sicurezza sul lavoro - la responsabilità amministrativa delle società e degli enti - Etica di impresa: la Responsabilità sociale di impresa. Il c.d. statuto dell'imprenditore commerciale - L'impresa collettiva. Le società: nozione e funzioni - i tipi di società Le aggregazioni di imprese: le reti di imprese e il contratto di rete *L'azienda*: concetto ed elementi - il trasferimento dell'azienda- La proprietà industriale: i segni distintivi dell'impresa - Le invenzioni industriali ed il brevetto- La protezione del software. *L'impresa ed il mercato*: la disciplina della concorrenza - la concorrenza sleale - le limitazioni della concorrenza - la normativa antimonopolistica (Antitrust) - La disciplina della pubblicità - Tutela del consumatore e responsabilità del produttore - La contrattazione di impresa	
Docente: Antonella Batà	
Codice: 17116	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Batà, Diritto per l'impresa, ESI, II ed. 2018	
Modalità di esame: Orale	

Geotecnica delle Infrastrutture

CFU: 9	**SSD:** ICAR/07
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze teoriche e pratiche necessarie alla progettazione e alla verifica delle opere geotecniche per la realizzazione di infrastrutture idrauliche e di trasporto. Il corso tratta pertanto dei pendii naturali che interagiscono con le infrastrutture, delle opere di sostegno realizzate a contenimento di fronti di scavo o terrapieni, delle costruzioni in terra, eseguite per la realizzazione di rilevati stradali, rilevati arginali e grandi dighe, delle costruzioni in terra rinforzata. Parte del corso è dedicata all'attività di monitoraggio come strumento di controllo del comportamento dei sistemi naturali e delle opere ad alto rischio. Argomenti trattati inizialmente in quanto propedeutici alla soluzione dei problemi applicativi affrontati sono la teoria della spinta delle terre e il comportamento dei terreni costipati/non saturi.	
Contenuti: *Mezzi parzialmente saturi*: mezzo trifase, tensione superficiale, risalita capillare nei terreni, curva di ritenzione idrica, funzione di permeabilità, comportamento meccanico; *Modellazione di un problema al finito* in geotecnica; sistema di equazioni di governo di un continuo trifase; condizioni al contorno non uniformi per la simulazione delle precipitazione e della condizione di superficie di filtrazione; *Stabilità dei pendii* - formazione di pendii naturali; classificazione dei fenomeni di instabilità; elementi di base per la valutazione di stabilità di un pendio condizioni; stabilità del pendio indefinito; inquadramento dei metodi tradizionali per la determinazione delle condizioni di stabilità di un pendio "finito" e studio del metodo di Bishop; metodi basati sulla determinazione degli stati tensionali attraverso la soluzione delle equazioni di governo di un continuo e del calcolo del coefficiente di sicurezza puntuale; stabilità di un fronte verticale di scavo *Monitoraggio* - Monitoraggio delle variabili cinematiche ed idrologiche dei sistemi geotecnici; modelli interpretativi del monitoraggio; previsioni di early warning per frane meteo indotte *Costruzioni in terra* -tecnologie realizzative a mezzo di costipamento; effetti della suzione su rigidezza e resistenza; rilevati arginali; dighe in terra; rilevati stradali; monitoraggio e controllo *Spinta delle terre* - richiami della teoria di Rankine ed estensione alle condizioni in cui è presente acqua; metodo di Coulomb per il calcolo della spinta delle terre; cenni ai metodi basati su superfici di rottura non piane; effetto della presenza di acqua sulla spinta delle terre *Opere di sostegno* - muri di sostegno: tipologie e settori applicativi, sistemi di drenaggio, calcolo della spinta in presenza di acqua, dimensionamento e verifiche; paratie: tipologie e settori di applicazione, paratie a sbalzo in condizioni "asciutte"; paratie a sbalzo in presenza d'acqua e condizioni drenate; paratie a sbalzo in presenza d'acqua e in condizioni non drenate; *Sistemi in terra rinforzata*: principi di dimensionamento e verifica dei rinforzi; muri in terra rinforzata; pendii in terra rinforzata.	
Docente: Luca Pagano	
Codice: 30354	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Scienza delle Costruzioni, Fondamenti di Geotecnica, Idraulica	
Metodo didattico: Tradizionale	
Materiale didattico: Appunti del corso	
Modalità di esame: Colloquio orale	

Idrologia

CFU: 9	**SSD:** ICAR/02
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 16
Anno di corso: I	

Obiettivi formativi:

Formare professionisti con un bagaglio di conoscenze e di competenze in grado di metterli in grado di affrontare e risolvere le problematiche connesse sia alla valutazione, su base probabilistica, delle massime portate che possono affluire in preassegnati tratti di una rete di drenaggio naturale (fiume) o artificiale (rete fognaria pluviale e rete rurale), che alla valutazione, su base probabilistica, dei deflussi che possono affluire a una diga o a una traversa fluviale, e di permettere un dimensionamento/verifica di tali opere indipendentemente dalle loro modalità di utilizzazione. Inoltre, si vengono forniti gli strumenti conoscitivi atti a consentire lo studio e l'identificazione dei regime pluviometrici e termometrici di una preassegnata zona.

Contenuti:

Lezioni frontali

- *1. Caratteristiche geomorfometriche dei bacini* - Definizione di bacino e modalità per la sua determinazione - Linea spartiacque e relative modalità di individuazione - curva ipsografica (o ipsometrica) del bacino - Definizione di Quota media del bacino e sua determinazione - Definizione del reticolo idrografico e individuazione della relativa "Asta principale" - Lunghezza e pendenza media (secondo Taylor-Swartz) dell'asta principale - Densità di drenaggio e suo significatività in relazione alle caratteristiche di permeabilità dei bacini - permeabilità delle coltri e influenza delle aree boscate - caratterizzazione geologica delle coltri di copertura (rispetto alla permeabilità).
- *2. Grandezze idrologiche e relative apparecchiature di misura*- Grandezze idrologiche fondamentali e loro misura: pluviometria - termometria - idrometria - torbidometria - freatimetria - apparecchiature per misura pluviometriche: pluviometri e pluviografi - apparecchiature per misura termometriche: termometri a massimo e minimo - apparecchiature per misura idrometriche: idrometri e idrometrografi - apparecchiature per misura di torbidità: torbidimetri - Organismi e Soggetti deputati alla raccolta sistematica delle grandezze idrologiche e loro evoluzione nel tempo: Servizio Idrologico Italiano (SII) e sua organizzazione - Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale e sua organizzazione - Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA) - Servizi di Protezione Civile e Centri Funzionali di Previsione - Annali Idrologici: loro organizzazione funzionale e dati in essi contenuti - Pubblicazioni Speciali del SII e loro eventuale periodicità ed interesse applicativo.
- *3. Elementi di Pluviometria - Definizione di altezza di pioggia* - altezze di pioggia in assegnati intervalli di tempo - definizione di piogge giornaliere, mensili e annue - massimi annuali delle altezze di pioggia in preassegnati intervalli di tempo di durata d - massimi annuali delle altezze di pioggia giornaliere e loro relazione con i massimi annuali delle altezze di pioggia in durate d=24 ore - intensità (istantanea) di pioggia e intensità media di pioggia in un'assegnata durata d - curve di probabilità pluviometrica - costruzione delle curve di probabilità pluviometrica con riferimento a dati pluviometrici forniti da singole stazioni pluviografiche e ad espressioni sia bi-parametriche che tri-parametriche - analisi regionale per la costruzione delle curve di probabilità pluviometrica con riferimento a dati pluviometrici forniti da diverse stazioni pluviografiche e pluviometriche presenti in una determinata area omogenea rispetto ai massimi annuali delle altezze di pioggia di assegnata durata e ad espressioni sia tri-parametriche che a quadri-parametriche
- *4. Modelli di infiltrazione per la valutazione delle piogge nette" o "efficaci ai fini della formazione del ruscellamento superficiale* - Infiltrazione e ruscellamento superficiale - Pioggia, pioggia netta e pioggia efficace ai fini della formazione del ruscellamento superficiale - Modelli di infiltrazione: Metodo dell'indice di infiltrazione (nelle versioni di Green-Ampt, di Phillip e di Horton) - Metodo del coefficiente di afflusso - Metodo SCS-CN o del "Curve Number" e loro modalità di applicazione sia a piogge di intensità variabile che a piogge di intensità costante
- *5. Modelli di Trasformazione Afflussi-Deflussi*: - Modelli di trasformazione afflussi-deflussi e loro classificazione in: concettuali o a simulazione particolareggiata; a parametri concentrati, distribuiti o semidistribuiti; continui o di evento (modelli di piena) - lineari e non lineari - stazionari e non stazionari - Utilità dei modelli di evento lineari e stazionari, caratterizzati da pochi parametri concentrati di chiaro significato fisico. Integrale di convoluzione, sua possibile discretizzazione e sua utilità per la valutazione delle portate affluenti a una determinata sezione di una rete a pelo libero (naturale o artificiale) - IUH e suo significato fisico - Curva a "S" e sua utilizzazione in campo applicativo - Principali modelli di trasformazione afflussi-deflussi utilizzati in campo tecnico: Metodo della Corrivazione (anche noto come "Modello Cinematico"); Metodo dell'Invaso Lineare - Modello di Nash a 2 o più serbatoi uguali disposti in serie - Modelli compositi, in parallelo-serie, di canali e/o serbatoi lineari, tra loro uguali o diversi - Ricostruzione degli idrogrammi di piena
- *6. Valutazione del massimo annuale delle portate istantanee corrispondenti a preassegnati valori del periodo di ritorno*- Approccio variazionale (o "estremante" o "massimizzante") e sue modalità di applicazione per la valutazione della media dei massimi annuali della portata istantanea - Applicazione di modelli geo-morfoclimatici nell'ambito dell'approccio variazionale - Analisi regionale per la valutazione della media dei massimi annuali della portata istantanea

affluente a una preassegnata sezione di un corso d'acqua e e relativa attendibilità delle stime in tal modo effettuate - Applicazione di specifici modelli probabilistici (Modello di Gumbel, Modello GEV, Modello TCEV) per la valutazione dei coefficienti di crescita col periodo di ritorno T - Stima dei parametri di tali modelli probabilistici su base locale o regionale

- *7. Interventi di difesa dalle piene* - Principali politiche di intervento attuabili per la difesa dalle piene - Distinzione tra politiche di intervento "strutturali" (che richiedono, cioè, la realizzazione di opere, puntuali e/o diffuse) e "non strutturali" (che, viceversa, non richiedono, necessariamente, la realizzazione di opere, ma solo la pianificazione di una serie di azioni da espletare sul territorio interessato da eventuali fenomeni di allagamento) - Distinzione tra interventi strutturali "di difesa attiva" (vasche di espansione controllata delle piene disposte in linea/fuori linea, scolmatori/diversivi) e interventi strutturali "di difesa passiva" (rettificazioni d'alveo/drizzagni - Arginature - Interventi di manutenzione ordinaria/straordinaria del letto e delle sponde dell'alveo - Rimozione/adeguamento di ponti, passarelle e attraversamenti, ecc.) - Verifica, su basi probabilistiche, delle possibilità di laminazione offerte da vasche per l'espansione controllata delle piene: Curve di riduzione dei colmi di piena con la durata D, loro significato, loro finalità e loro modalità di costruzione - approccio variazionale per la determinazione dell'effetto di laminazione esplicato da una capacità di invaso - Progettazione ottimizzata di una vasca di espansione controllata delle piene e delle relative opere di scarico.
- *8. Utilizzazione dei deflussi di un corso d'acqua* - Definizione di deflusso, di deflusso giornaliero, settimanale, mensile stagionale e annuale - definizione del deflusso medio annuo - cenno sulle principali Opere di utilizzazione dei deflussi: impianti a deflusso (o traverse fluviali) e impianti a serbatoio (o laghi artificiali) - Serbatoi a compenso stagionale, annuale o pluriennale - Curve di possibilità di regolazione dei deflussi di un corso d'acqua e loro significatività - Costruzione delle curve di possibilità dei regolazione dei deflussi in base al "Metodo dei periodi critici", e sua applicazione relativamente a una preassegnata sequenza dei deflussi in alveo - Costruzione delle curve di possibilità dei regolazione dei deflussi in base al "Metodo degli Scarti Cumulati", e sua applicazione relativamente a una preassegnata sequenza dei deflussi in alveo - Curve di probabilità di regolazione dei deflussi e loro costruzione in base al metodo dei periodi critici o alla generazione di processi stocastici dei deflussi.

Esercitazioni

Esercitazioni esplicate, a livello di gruppo, con riferimento a:

- valutazione delle curve di probabilità pluviometriche relative a un'assegnata zona oppure a un assegnato bacino;
- valutazione dei massimi annuale delle portate istantanee (o "al colmo di piena") corrispondenti a preassegnati valori del Periodo di Ritorno T
- verifica, su base probabilistica, dell'effetto di laminazione esplicato da una vasca per l'espansione controllata delle piene.

Docente: Domenico Pianese

Codice: U0837	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno/Nessuna.

Metodo didattico:

Lezioni frontali ed esercitazioni.

Materiale didattico:

- Slides delle lezioni.
- Appunti del Corso (Penta e Rossi).
- Moisello, U. – Idrologia Tecnica – La Goliardica Pavese.

Modalità di esame:

Esercitazioni preventivamente controllate e controfirmate per presa visione + Esame orale.

Impianti di Trattamento delle Acque

CFU: 9	**SSD:** ICAR/03
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli allievi gli strumenti per la progettazione degli impianti di trattamento delle acque di approvvigionamento e delle acque reflue. Per ciascuna tecnica all'uopo utilizzata vengono: illustrati i principi su cui essa si fonda; esaminate le configurazioni impiantistiche; definite le metodologie di dimensionamento e verifica. Parte rilevante del corso viene rivolta alle esercitazioni, che riguardano l'elaborazione, numerica e grafica, di un progetto di livello esecutivo.	
Contenuti: Trattamenti fisici: accumulo; grigliatura; rototrituratura; stacciatura; dissabbiamento; disoleatura; flottazione; sedimentazione; filtrazione. Trattamenti chimici: coagulazione e flocculazione; ossidazione; precipitazione; adsorbimento; scambio ionico; processi a membrana; disinfezione. Trattamenti biologici: cinetiche di crescita microbica e degradazione dei substrati; sistemi a colture adese e sistemi a colture sospese; sistemi aerobici e anaerobici; bioreattori innovativi; Applicazione alla rimozione della sostanza organica e di composti dell'azoto, del fosforo e dello zolfo. Trattamento dei fanghi della depurazione: ispessimento; stabilizzazione chimica; digestione; condizionamento e disidratazione; essiccamento; incenerimento. Configurazioni impiantistiche di impianti di potabilizzazione e impianti di depurazione al servizio di centri abitati e/o di insediamenti produttivi.	
Docente: Giovanni Esposito	
Codice: 17322	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni frontali e esercitazioni	
Materiale didattico: Appunti e slide; L. Bonomo –TRATTAMENTI DELLE ACQUE REFLUE – Ed. McGraw-Hill (2008); Metcalf & Eddy - Wastewater Engineering – Treatment and Reuse, Mc-Graw-Hill (2003).	
Modalità di esame: Colloquio orale, con discussione degli elaborati progettuali.	

Ingegneria Costiera

CFU: 9	**SSD:** ICAR/02
Ore di lezione: 36	**Ore di esercitazione:** 36
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di introdurre i fondamenti della difesa delle spiagge e di consentire agli studenti un uso consapevole di alcuni software di simulazione dei processi costieri. Il corso è prevalentemente organizzato come un laboratorio progettuale.	
Contenuti: Propagazione delle onde; Correnti litoranee; trasporto solido litoraneo; risposta idraulica e strutturale delle strutture costiere.	
Docente: Mariano Buccino	
Codice: U0111	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni frontali	
Materiale didattico: Libri di testo e appunti del corso	
Modalità di esame: Discussione dell'elaborato progettuale	

Misure e Modelli Idraulici

CFU: 9	**SSD:** ICAR/01
Ore di lezione: 78	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso intende fare acquisire agli allievi i concetti fondamentali delle Misure e dei Modelli Idraulici, approfondendo in particolare il significato di modello fisico in Idraulica con esemplificazioni e la teoria degli errori, nonché fornire approfondite informazioni sui principali strumenti classici e moderni di misura delle grandezze idrauliche.	
Contenuti: Metodologie e strumenti classici di misura delle principali grandezze idrauliche in correnti in pressione ed a pelo libero (livelli, pressioni, velocità, portate): piezometro, manometro, mulinello, tubo di Pitot, dispositivi a strozzamento, stramazzi, misure di portata volumetriche, misure di portata tramite rilievi di velocità, tramite galleggianti, con metodi colorimetrici, con metodi chimici. Caratteristiche degli strumenti di misura moderni e confronto con quelli classici. Strumenti moderni di misura delle principali grandezze idrauliche in correnti in pressione ed a pelo libero. Misuratori di livello: sensore capacitivo, resistivo, ad ultrasuoni. Misuratori della pressione: cella di pressione resistiva, capacitiva, piezoelettrica. Misuratori della velocità: tubo di Pitot con cella di pressione, anemometro a filo/film caldo a corrente costante, anemometro a filo/film caldo a temperatura costante, misuratore di velocità ad ultrasuoni, anemometro laser-Doppler. Misuratore di portata elettromagnetico. Misuratore di portata ad ultrasuoni. Cenni al telecontrollo applicato alle reti idriche. Concetti di base dell'analisi dei segnali. Analisi dimensionale. Criteri di similitudine e modelli fisici nell'idraulica: similitudine di Eulero, di Froude e di Reynolds. Teoria degli errori di misura: errori sistematici ed errori accidentali; la propagazione dei diversi tipi di errore.	
Docente: Paola Gualtieri	
Codice: U0271	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni (di aula e di laboratorio)	
Materiale didattico: G.Pulci Doria – Metodologie Moderne di Misure Idrauliche e Idrodinamiche – Ed. CUEN Sandro Longo e Marco Petti – Misure e controlli idraulici – Ed. McGraw-Hill John R. Taylor – Introduzione alla teoria degli errori – Ed. Zanichelli Slides e dispense delle lezioni.	
Modalità di esame: Colloquio finale anche con verifica del lavoro svolto in itinere	

Pianificazione dei Sistemi di Trasporto

CFU: 9	**SSD:** ICAR/05
Ore di lezione:	**Ore di esercitazione:**
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Le capacità conseguite dallo studente saranno conformi alle qualifiche definite dalla Comunità Europea. Si prevede che lo studente svilupperà le capacità di apprendimento che sono necessarie per continuare a intraprendere ulteriori studi nel settore dei trasporti, dell'ingegneria civile, dell'ambiente e del territorio con un alto grado di autonomia. Sarà in grado di applicare le conoscenze tecnico-teoriche acquisite, relative alla pianificazione dei sistemi di trasporto, nella pratica professionale. Avrà inoltre la capacità di identificare e analizzare le implicazioni economico-gestionali connesse alla definizione e alla implementazione delle scelte progettuali. Avrà le competenze professionali su 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 introduce i principi, le strategie e le metodologie alla base della pianificazione sostenibile di interventi (fisici, organizzativi e gestionali) sul sistema di trasporto dei passeggeri e delle merci. Allo studente viene fornita una nuova visione dell'ingegneria dei sistemi di trasporto intesa non più come finalizzata alla sola realizzazione di nuove infrastrutture ma anche come disciplina volta a soddisfare le attuali esigenze di gestione e manutenzione dei sistemi e delle infrastrutture di trasporto. Inoltre, le tematiche affrontate, aggiornate secondo il recente quadro normativo, e le procedure di pianificazione presentate sono applicabili a qualsiasi tipo di pianificazione di opere di pubblica utilità che siano realizzate da privati o dalla pubblica amministrazione.	
Docente: Luigi Biggiero	
Codice: 30346	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno/a	
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni sui temi trattati	
Materiale didattico: Cartenì, A. (2017); Processi decisionali e Pianificazione dei trasporti, Lulu International. ISBN 978-1-326-46240-6.	
Modalità di esame: Prova orale	

Progettazione delle Opere Idrauliche

CFU: 9	**SSD:** ICAR/02
Ore di lezione: 72	**Ore di esercitazione:**
Anno di corso: 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. Ciclo idrico integrato. Fonti di approvvigionamento idrico e loro captazione. Sistemi di trasporto e di distribuzione idrica. Organi di regolazione e controllo. Organi di attenuazione del moto vario. 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.	
Docente: Giuseppe Del Giudice	
Codice: 19102	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Lucidi forniti dal docente Girolamo Ippolito - Appunti di costruzioni idrauliche, Liguori Editore, Valerio Milano - Acquedotti – Guida alla progettazione, Hoepli AA.VV. - Sistemi di fognatura – Manuale di progettazione, Hoepli	
Modalità di esame: Esame orale con discussione degli elaborati progettuali svolti durante il corso.	

Progettazione e Gestione dei Sistemi Idraulici

CFU: 9	**SSD:** ICAR/02
Ore di lezione: 56	**Ore di esercitazione:** 22
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Approfondire la conoscenza della disciplina delle Costruzioni Idrauliche; fornire agli allievi strumenti moderni per il dimensionamento e la gestione ottimizzata dei sistemi idraulici; fornire agli allievi le basi per l'utilizzo di software gratuiti finalizzati al calcolo e alla gestione delle reti di distribuzione idrica in pressione, delle reti urbane di drenaggio e realizzazione di codici di calcolo per la progettazione ottimizzata.	
Contenuti: Definizione di Sistema Idraulico; algoritmi di ottimizzazione; dimensionamento ottimale delle reti urbane di drenaggio miste e separate; elementi di modellazione avanzata delle reti urbane di drenaggio; riabilitazione e gestione ottimale delle reti urbane di drenaggio; tipologie di pompe e principi di funzionamento dei motori a induzione; dimensionamento ottimale delle stazioni di sollevamento; organi di attenuazione dei fenomeni di moto vario; gestione ottimizzata delle stazioni di sollevamento (programmazione dei periodi di attacco/stacco e/o regolazione elettrica tramite inverter); modellazione delle reti di distribuzione idrica in pressione e progettazione ottimizzata delle stesse; apparecchiature da installare all'interno delle reti di distribuzione idrica; riabilitazione e gestione delle reti di distribuzione idrica in pressione; gestione ottimale di grandi serbatoi artificiali ad uso singolo o plurimo; cenni sull'uso della risorsa idrica per la produzione dell'energia idroelettrica.	
Docente: Luigi Cimorelli	
Codice: 30348	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Idraulica; Costruzioni Idrauliche.	
Metodo didattico: Lezioni dirette ed esercitazioni al calcolatore.	
Materiale didattico: Dispense fornite dal docente.	
Modalità di esame: Prova orale.	

Progettazione e Gestione dei Sistemi di Trasporto Urbani

CFU: 9	**SSD:** ICAR/05
Ore di lezione: 20	**Ore di esercitazione:** 52
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Obiettivo del Corso è fornire tutte le diverse tecniche di progettazione e gestione dei sistemi di trasporto urbani, 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: Il concetto di modellizzazione. I sistemi di trasporto: i sistemi convenzionali, i sistemi non convenzionali, i sistemi di mobilità condivisa ed i sistemi di mobilità combinata. I modelli di offerta di trasporto e le funzioni di costo. La rappresentazione e la simulazione dei processi di scelta degli utenti del TPL. La legislazione sul TPL: La normativa europea, italiana e della Regione Campania. Procedure concorsuali e contratti di servizio (Gross Cost e Net Cost). La qualità e la Carta della Mobilità. La progettazione dei sistemi di trasporto pubblico locale: obiettivi (efficienza, efficacia e qualità), vincoli, variabili di progetto, diagrammi di carico. I sistemi di segnalamento nei sistemi di trasporto ferroviario. I Sistemi di Supporto alle Decisioni: software GIS, i simulatori. L'uso del TrasCAD per la simulazione e la progettazione dei sistemi di trasporto. La progettazione del sistema di trasporto privato (simulazione esplicita della sosta, ottimizzazione dei parametri di regolazione semaforica, l'organizzazione dei versi di percorrenza dei rami stradali, l'organizzazione degli stalli di sosta). La progettazione del sistema di trasporto collettivo (definizione della giacitura delle linee, definizione dei parametri di esercizio, i diagrammi di carico delle linee).	
Docente: Luca D'Acierno	
Codice: U1650	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: B. Montella: Pianificazione e controllo del Traffico Urbano, CUEN Editore L. D'Acierno: Miscellanea di leggi e pubblicazioni specifiche sugli argomenti del Corso	
Modalità di esame: Prova finale orale	

Progetto di Strade

CFU: 9	**SSD:** ICAR/04
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 30
Anno di corso: I	

Obiettivi formativi:

Formare progettisti stradali in grado di redigere un progetto in tutti i gradi di approfondimento previsti dalla normativa vigente, con particolare riguardo agli aspetti relativi alla geometria, alla funzionalità, al corpo stradale, alla sovrastruttura, ai dispositivi di controllo del traffico ed alle barriere di sicurezza.

Contenuti:

Lezioni frontali

La normativa sui lavori pubblici: la normativa di riferimento, il responsabile unico del procedimento, il direttore dei lavori, il progettista, il responsabile della sicurezza, il progetto di fattibilità tecnico-economica, il progetto definitivo, il progetto esecutivo, il controllo di sicurezza del progetto, la verifica del progetto.
I principi di progetto: gli obiettivi del sistema stradale, la classificazione delle strade, la classificazione delle intersezioni, i concetti base di ingegneria del traffico, i concetti base del livello di servizio.
Il corpo stradale: le tipologie, le lavorazioni, il costipamento, i controlli di qualità.
Il progetto dei percorsi pedonali: il quadro normativo, l'incidentalità pedonale, i principi di progetto, i marciapiedi, gli attraversamenti pedonali.
Il progetto dei percorsi ciclabili: il quadro normativo, l'incidentalità ciclabile, i principi di progetto, la classificazione, la geometria delle piste ciclabili, le piste ciclabili in sede propria, le piste ciclabili in corsia riservata, i percorsi ciclo-pedonali, i percorsi promiscui, gli attraversamenti ciclabili, i parcheggi per le bici.
Il progetto geometrico – I segmenti: il quadro normativo, la sezione trasversale, l'andamento planimetrico, l'andamento altimetrico, il coordinamento plano-altimetrico, la congruenza del progetto.
Il progetto geometrico – Le intersezioni a raso: il quadro normativo, l'ubicazione ottimale, le manovre elementari, i punti di conflitto, i criteri di scelta, la visibilità, la leggibilità, gli elementi geometrici, i raccordi tra la principale e la secondaria, le isole divisionali, le corsie di svolta a sinistra, le corsie di svolta a destra.
Il progetto geometrico – Le rotatorie: il quadro normativo, i principi di progetto, i criteri per il progetto geometrico.
Il progetto geometrico – Le intersezioni a livelli sfalsati: il quadro normativo, aspetti generali, gli svincoli, le intersezioni a livelli sfalsati, la geometria, casi studio.
Il progetto funzionale: il calcolo del livello di servizio nelle strade extraurbane a carreggiata unica, il calcolo del livello di servizio nelle strade extraurbane principali e autostrade, il calcolo del livello di servizio nelle intersezioni lineari a raso, il calcolo del livello di servizio nelle rotatorie.
Il progetto dei margini stradali: la sicurezza dei margini stradali, il quadro normativo, le barriere di sicurezza, i terminali, le transizioni, gli attenuatori d'urto, le barriere per motociclisti.
I dispositivi di controllo del traffico: aspetti generali, il quadro normativo, la segnaletica orizzontale, la segnaletica verticale, i semafori, i segnali complementari, il piano di manutenzione.
Le pavimentazioni stradali: le tipologie, le prestazioni, i materiali, il pre-dimensionamento con il metodo CNR, il dimensionamento con il metodo empirico AASHTO, caso studio.

Esercitazioni

Redazione di un progetto stradale, con l'utilizzo del software Civil Design per il quale sarà fornita una licenza accademica, comprendente i seguenti elaborati: elenco elaborati, relazione generale, relazioni specialistiche, planimetria di inquadramento con confronto tra le alternative di progetto, planimetria di progetto del tracciato, planimetria di progetto delle intersezioni, planimetria di tracciamento, profilo longitudinale, sezioni trasversali tipo, diagramma di velocità, diagramma di visibilità, verifiche di sicurezza delle intersezioni, planimetria delle barriere di sicurezza, piano di segnalamento delle intersezioni, particolari costruttivi, quaderno delle sezioni.

Docente: Alfonso Montella

Codice: 30344	**Semestre:** II

Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno/Nessuna.

Metodo didattico:

Lezioni frontali ed esercitazioni.

Materiale didattico:
Slides delle lezioni.
Montella A. (2018). Roundabouts. In Lord D., Washington S. (Eds), Safe Mobility: Challenges, Methodology and Solutions (Transport and Sustainability, Volume 11), Emerald Publishing Limited, pp. 147 – 174.

Modalità di esame:

Prove intercorso, esame scritto ed esame orale.

Progetto e Manutenzione delle Sovrastrutture Stradali

CFU: 9	**SSD:** ICAR/04
Ore di lezione: 72	**Ore di esercitazione:** 18
Anno di corso: II	

Obiettivi formativi:

Il corso si propone di fornire allo studente le metodologie teoriche e di pratica tecnica necessarie alla progettazione, costruzione e manutenzione delle sovrastrutture. Si definiranno le basi per una corretta gestione e programmazione degli interventi necessari alla tenuta in efficienza delle pavimentazioni per un efficace mantenimento delle prestazioni meccaniche e di comfort durante la vita utile ipotizzata.

Contenuti:

Le classificazioni delle terre d'impiego stradale (Denominazione di una terra e caratteristiche delle componenti granulometriche, Classificazione UNI 11531-1 e AASHTO)

- Caratterizzazione delle terre (Proprietà delle terre, La distribuzione granulometrica delle terre, Plasticità delle terre)
- Aggregati lapidei (Caratteristiche geometriche, Caratteristiche fisico-meccaniche)
- I sottofondi delle pavimentazioni stradali (Requisiti dei sottofondi, Principi e metodi di valutazione della portanza del sottofondo nel dimensionamento delle pavimentazioni, Interventi per sottofondi sensibili al gelo e all'acqua)
- Leganti bituminosi (Origine e processi di produzione, Caratteristiche reologiche, Fenomeni di invecchiamento, Sistemi di classificazione)
- Misti granulari e misti cementati
- Conglomerati bituminosi (Composizione, Adesione bitume-aggregato e suscettibilità all'acqua, Caratteristiche volumetriche, Compattazione e lavorabilità, Caratteristiche meccaniche, Mix design, Conglomerati bituminosi di tipo non tradizionale)
- Trattamenti superficiali, Riutilizzo conglomerato bituminoso a caldo e a freddo, Mix Design miscele bituminose con materie prime seconde

Il progetto della sovrastruttura

Requisiti e Tipologie, Fenomeni di degrado, Prestazioni, Dimensionamento e verifica delle pavimentazioni col metodo razionale e semiempirico; Redazione piano di manutenzione per tronco stradale individuato in fase esercitativa

Docente: Francesca Russo	
Codice: 30349	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	

Metodo didattico:

Lezioni, esercitazioni, visite tecniche in laboratorio e in cantiere, seminari di approfondimento tecnico

Materiale didattico:

Santagata F.A., Dell'Acqua G. et al. *Strade. Teoria e tecnica delle costruzioni stradali*. Volumi 1 e 2. Pearson, 2016.

Ferrari e Giannini. Ingegneria Stradale. Volume 2.ISEDI. 2007

Slides e dispense delle lezioni.

Distress identification manual for the long-term pavement performance Program, Publication n° FHWA-RD-03-031

Modalità di esame:

Prove applicative in itinere; test di verifica e colloquio finale

Project Management per le Opere Civili

CFU: 9	**SSD:** ING-IND/35
Ore di lezione: 50	**Ore di esercitazione:** 30
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Sviluppare la *capacità di pianificare e controllare*, secondo la *duplice dimensione temporale ed economica*, i progetti relativi ad Opere Civili ed Infrastrutture, attraverso l'appropriato e consapevole utilizzo delle *tecniche di Project Management.*	
Contenuti: Introduzione al Project Management.Il significato di progetto secondo il Project Management Institute (PMI).IlProject Management. Il ciclo di vita del progetto.I processi di Project Management secondo il PMI. Come nasce l'esigenza di creare un progetto di Opere Civili Le relazioni tra Impresa ed Ente Appaltante secondo la normativa nazionale e comunitaria I vari livelli di progettazione: progetto preliminare, definitivo ed esecutivo Gli elaborati che compongono un progetto per Opere Civili L'avvio del progetto, la realizzazione del project plan, il project charter. La gestione della pianificazione del progetto: il processo di pianificazione del progetto:la definizione dello scopo di progetto, la definizione della WBS (Work Breakdown Structure), la realizzazione della WBS, le regole da rispettare per la realizzazione della WBS. La definizione delle responsabilità organizzativa nella realizzazione del progetto: la Organization Breakdown Structure (OBS) e la Responsability Assignment Matrix (RAM). La definizione delle attività e la stima delle risorse. I metodi per la stima delle risorse dei progetti: Metodi di tipo bottom-up, Metodi di tipo top-down, Metodi di stima per analogia, Metodi di stime parametriche, Metodi di stima basati sul parere di esperti. Confronti tra i diversi metodi e criteri di scelta. La schedulazione del progetto: l'identificazione dell'ordine di esecuzione delle attività e dei vincoli di precedenza, la costruzione del reticolo del progetto, la schedulazione del progetto attraverso il Critical Path Method (CPM), il diagramma di Gantt ed il suo impiego nella pianificazione del progetto. Peculiarità delle commesse e del ciclo di pianificazione e controllo delle commesse nel campo delle Opere ed Infrastrutture Civili La costruzione del preventivo di commessa: il preventivo iniziale d'offerta, il preventivo esecutivo, il preventivo aggiornato. La consuntivazione dei costi di commessa. Il Risk Management:identificazione, analisi e valutazione dei rischi di progetto; identificazione delle azioni di risposta al rischio. Il controllo dell'avanzamento. Il metodo dell'Earned Value e le sue applicazioni. L'analisi degli scostamenti. L'individuazione degli interventi correttivi e la riprogrammazione delle attività. Il ruolo del Project Management e le competenze richieste per operare con successo in tale ruolo. Gli Istituti internazionali accreditati per la certificazione delle competenze di Project Manager, cenni sull'iter relativo all'acquisizione della certificazione.	
Docente: Guido Capaldo **Testimonianze ed Esercitazioni**: Ing. Luigi Grosso, Ing. Antonello Volpe	
Codice: 30395	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nesssuna	
Metodo didattico: Lezioni, esercitazioni, illustrazione di casi di studio, illustrazione di modalità di utilizzo del sw WinProject ed eventuali esercitazioni in laboratorio, seminari e testimonianze di esperti.	

Materiale didattico:

Libro di testo “Project Management: principi, metodi ed applicazioni al settore delle opere civili” (di Guido Capaldo ed Antonello Volpe), Mac-Graw Hill, 2011

Casi di studio, esercizi ed ulteriori materiali didattici, pubblicati nel sito docente e nel sito del libro di testo

Relazioni progettuali per lo sviluppo dell’elaborato di Project Management

Dispense integrative fornite dai Docenti

Modalità di esame:

Discussione di un elaborato progettuale sviluppato nell’ambito del corso, relativo ad una specifica tipologia di progetto per il quale l’Allievo dovrà sviluppare ed applicare le metodologie di pianificazione e controllo illustrate durante il corso.

Colloquio orale

Per coloro che superano l’esame è previsto il riconoscimento dei crediti formativi per l’accesso alla certificazione dei primo livello del PMI (Project Management Institute)

Rischi Geologici nella Progettazione di Opere d'Ingegneria Civile

CFU: 9	**SSD:** GEO/05
Ore di lezione: 50	**Ore di esercitazione:** 30
Anno di corso: I	

Obiettivi formativi:
Il corso si propone di fornire le diverse metodologie di studio per la mitigazione del "rischio geologico" nella progettazione di opere di Ingegneria Civile. Vengono trattati i problemi gelogico-applicativi associati alla stabilità dei versanti interessati da frane sia "veloci", che a cinematismo lento e di aree suscettibili a liquefazioni o sprofondamenti improvvisi ("sinkhole"). Per la pericolosità alluvionale viene affrontato lo studio dei fenomeni torrentizi che alimentano conoidi alluvionali attivi.
Gli allievi, anche attraverso analisi di fotointerpretazione e sopralluoghi in campo, avranno la possibilità di esercitarsi nella ricerca di possibili soluzioni per la mitigazione del rischio geologico di cui tener conto nella progettazione di strade, ferrovie, gallerie e dighe.

Contenuti:

Cenni di geologia di base
- Costituzione interna della Terra; tettonica a placche; vulcanismo; terremoti.
- Tettonica, e principali processi geomorfologici.
- Le principali rocce affioranti (ignee, sedimentarie e metamorfiche).
- I principali domini geologici dell'Appennino centro-meridionale: rischi e risorse.

Cenni sui principali rischi naturali
- Il rischio vulcanico ed il rischio sismico
- Il rischio da frana; classificazione delle frane: metodologie di studio, interventi e monitoraggio.
- Le colate rapide detritico-fangose.
- Le frane a cinematismo lento.
- Le frane in roccia.
- I fenomeni alluvionali torrentizi.
- Le liquefazioni ed i fenomeni di sprofondamento improvviso (sinkhole).
- Il rischio idrogeologico ed i PAI delle Autorità di Bacino.

L'analisi di foto interpretazione nella progettazione di opere di ingegneria
- Redazione di cartografie di base attraverso voli con drone e laser scanner; ortofotocarte
- La foto interpretazione, la stereoscopia, riconoscimento di litotipi, frane e di altre morfologie e strutture geologiche.
- Esercitazioni su coppie stereoscopiche sia zenitali che e frontali per lo studio delle frane.

Aree interessate da colate detritico fangose
- Fotointerpretazione; geomorfologia del versante; spessore delle coltri piroclastiche; pendenze.
- Suscettibilità a franare e calcolo del run out delle frane; stima delle magnitudo delle frane.
- Cenni sulle scelte progettuali per la mitigazione del rischio, interventi e piano di monitoraggio.

Aree interessate da frane in roccia
- Fotointerpretazione di coppie stereoscopiche frontali; geologia e geomorfologia della parete.
- Assetto geologico e strutturale della parete; stendimenti geomeccanici e classificazione dell'ammasso.
- Suscettibilità a franare; meccanismi di rottura e stima del blocco di progetto.
- Cenni sulle possibili scelte progettuali di intervento e piano di monitoraggio.
-

Aree interessate da frane a cinematismo lento.
- Fotointerpretazione; evoluzione geomorfologia di versanti in frana.
- Anomalie del reticolo idrografico e definizione del corpo di frana in pianta.
- Piano di indagini per valutare la profondità della superficie di scorrimento.
- Scelte progettuali di interventi per la mitigazione del rischio; piano di monitoraggio.

Aree interessate da flussi iperconcentrati di conoidi alluvionali.
- Fotointerpretazione; geomorfologia e caratteristiche del bacino imbrifero.
- Gemorfologia dell'apparato di conoide; conoidi attivi e fossili; conoidi incastrati e sovrapposti.
- Interazioni dei flussi iperconcentrati con l'urbanizzato.
- Definizione della campagna di indagini per lo studio dei conoidi alluvionali.
- indicazioni sulle possibili scelte progettuali di interventi e piano di monitoraggio.

I fenomeni di liquefazione e di sprofondamento improvviso (sinkhole)

- I fenomeni di liquefazione e caratteristiche geologiche dei siti.
- I sinkhole naturali e le aree carsiche.
- L'attività estrattiva, cavità sotterranee ed i sinkhole antropici.
- Interazioni tra sinkhole ed opere di ingegneria.
- Piano di indagini per il riconoscimento di cavità sotterranee.
- Cenni sui possibili interventi e piano di monitoraggio.

Esecuzioni di sezioni geologico tecniche di dettaglio e problemi applicativi per la progettazione di:

- Strade; ferrovie; acquedotti; gallerie; dighe.

Escursioni didattiche

- Analisi geostrutturale di costoni rocciosi in frana, stendimenti geomeccanici e classificazione degli ammassi
- Visita guidata su aree in frana e conoidi alluvionali attivi e relativi interventi di mitigazione del rischio.

Docente: Antonio Santo

Codice: 19098	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno/Nessuna.

Metodo didattico:
Lezioni teoriche, esercitazioni ed escursioni didattiche.

Materiale didattico:
Slides, appunti del corso e pubblicazioni scientifiche disponibili sul sito web docenti unina.

Modalità di esame:
Prova scritta di fine corso ed esame orale.

Sicurezza Stradale

CFU: 9	**SSD:** ICAR/04
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 30
Anno di corso: II	

Obiettivi formativi:
Formare esperti in sicurezza stradale in grado di attuare il processo di gestione della sicurezza stradale secondo i principi della Direttiva 2008/96/CE sia come responsabili del processo sia come tecnici che effettuano le attività di: classificazione della sicurezza della rete, diagnosi dei problemi di sicurezza, scelta e progetto degli interventi di miglioramento della sicurezza, definizione delle priorità di intervento e del programma degli interventi, ispezione di sicurezza delle strade esistenti, valutazione di impatto sulla sicurezza stradale, controllo di sicurezza dei progetti stradali.

Contenuti:
Lezioni frontali
Gli incidenti stradali: la definizione di incidente stradale, la classificazione degli incidenti, le statistiche.
I piani della sicurezza stradale: la gestione della sicurezza stradale, gli elementi dei piani della sicurezza, il piano della sicurezza delle Nazioni Unite, il piano della sicurezza USA, il piano della sicurezza australiano, il piano della sicurezza EU, il piano nazionale della sicurezza stradale, le norme italiane sulla sicurezza stradale.
Le funzioni di prestazione della sicurezza: il conteggio degli incidenti e la sicurezza, i modelli di regressione, il modello Poisson, il modello binomiale negativo (NB), le funzioni di prestazione della sicurezza dell'Highway Safety Manual, le funzioni di prestazione della sicurezza in Italia, problemi di esempio.
L'identificazione dei siti ad elevato rischio: aspetti generali, la regressione alla media, la frequenza degli incidenti (FI), il danno materiale equivalente (EPDO), il tasso di incidentalità (TI), il tasso di incidentalità critico (TIcrit), il metodo delle proporzioni (P), il metodo empirico Bayesiano (EB), il potenziale di miglioramento della sicurezza (PFI), confronto tra i metodi.
L'identificazione dei fattori contributivi degli incidenti – l'analisi dei dati: aspetti generali, le statistiche ISTAT sui fattori contributivi, la matrice dei fattori, il diagramma di collisione, il diagramma di condizione, l'analisi delle caratteristiche dominanti degli incidenti, caso studio.
L'identificazione dei fattori contributivi degli incidenti – le ispezioni del sito: aspetti generali, le ispezioni dei segmenti, le ispezioni delle intersezioni, casi studio.
La scelta degli interventi: i criteri di scelta, i fattori di modificazione degli incidenti, gli interventi nei segmenti, gli interventi nelle intersezioni, casi studio.
Le priorità di intervento: i benefici degli interventi, i costi degli interventi, i criteri per la definizione delle priorità, la valutazione di efficacia degli interventi, casi studio.
Le ispezioni di sicurezza: il quadro normativo, la procedura di ispezione, le liste di controllo, casi studio.
La sicurezza delle nuove infrastrutture: il quadro normativo, la valutazione di impatto sulla sicurezza stradale, il controllo di sicurezza dei progetti, casi studio.
Esercitazioni
Esercizi individuali
1) Stima del numero di incidenti utilizzando le funzioni di prestazione della sicurezza HSM
2) Classificazione della sicurezza di un campione di 100 segmenti extraurbani a 2 corsie
3) Classificazione della sicurezza di un campione di 100 intersezioni extraurbane a 4 rami
4) Individuazione dei possibili fattori contributivi degli incidenti nei 5 segmenti prioritari
5) Individuazione dei possibili fattori contributivi degli incidenti nelle 5 intersezioni prioritarie

Esercizi in gruppo con presentazione e discussione dei risultati in aula
6) Ispezione del sito e individuazione dei fattori contributivi di un incidente
7) Ispezione di sicurezza di un'intersezione
8) Ispezione di sicurezza di percorsi e attraversamenti pedonali
9) Ispezione di sicurezza di piste ciclabili
10) Ispezione e definizione delle priorità di intervento nell'intersezione di maggiore rischio

Docente: Alfonso Montella

Codice: 30352	**Semestre:** I

Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno/Nessuna.

Metodo didattico:
Lezioni frontali ed esercitazioni.

Materiale didattico:
Slides delle lezioni.
Lord D., Washington S., Montella A. et al. (2018). Safe Mobility: Challenges, Methodology and Solutions, Emerald.

Modalità di esame:
Esame scritto ed esame orale.

Strutture per Opere Idrauliche e Viarie

CFU: 9	**SSD:** ICAR/09
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: L'obiettivo è fornire agli studenti gli strumenti necessari per comprendere le modalità di progettazione strutturale di opere idrauliche (in primis serbatoi) ed opere viarie (in primis ponti).	
Contenuti: Diverse lezioni iniziali sono dedicate ad acquisire le principali conoscenze della progettazione strutturale di opere sotto-poste ad azioni sismiche. In dettaglio si tratteranno elementi principali di caratterizzazione dei terremoti. Si definiranno temi legati alla sicurezza strutturale, definendo i concetti di affidabilità e failure dei sistemi strutturali. Si caratterizzeranno quindi le azioni sismiche in termini probabilistici e si analizzeranno le principali metodologie di valutazione della risposta strutturale nei confronti di azioni sismiche. Si analizzeranno quindi le procedure poste dai codici nazionali ed internazionali per la verifica strutturale delle principali tipologie strutturali. A valle di ciò si approfondiranno quindi le principali tipologie strutturali di opere idrauliche e viarie trattando le diverse azioni agenti su di esse, secondo quanto richiesto dai codici strutturali. Si approfondirà in particolare la progettazione strutturale di serbatoi, approfondendo gli stati limite di esercizio e gli stati limite ultimi. In dettaglio, si caratterizzerà la spinta idraulica e le azioni sismiche, queste ultime secondo gli eurocodici. Si descriverà quindi il comportamento strutturale atteso, le modalità di analisi e le procedure di realizzazione. Si analizzeranno quindi le principali tipologie strutturali di ponti ed altre opere viarie. Si descriveranno i comportamenti meccanici delle diverse tipologie e si illustreranno le diverse tecnologie di realizzazione. Sarà eseguita, quale elaborato progettuale, la progettazione di un serbatoio a servizio di un impianto di depurazione. L'elaborato progettuale sarà prodotto con l'utilizzo di strumenti BIM, per i quali verranno fornite, attraverso alcune lezioni, le principali nozioni.	
Docente: Domenico Asprone	
Codice: U0838	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno/Nessuna.	
Metodo didattico: Lezioni frontali ed esercitazioni.	
Materiale didattico: Appunti delle lezioni.	
Modalità di esame: Elaborato progettuale e orale.	

Tecnologie e Gestione dei Sistemi di Trasporto

CFU: 9	**SSD:** ICAR/05
Ore di lezione: 40	**Ore di esercitazione:** 38
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso ha la finalità di fornire conoscenze sull'utilizzo delle tecnologie emergenti nel settore dell'ingegneria dei sistemi di trasporto al fine di aumentare nei futuri ingegneri la competenza nel settore della gestione efficiente, sostenibile e integrata della mobilità. Tali obiettivi saranno raggiunti attraverso lezioni teoriche ed esercitazioni quantitative con dati reali e su casi applicativi specifici.	
Contenuti: Definizione del sistema di trasporto. Concetti di domanda ed offerta. Gli obiettivi della pianificazione e della gestione: i problemi del sistema dei trasporti, le diverse scale territoriali, l'impatto sulla sicurezza, sull'ambiente e sull'economia. La relazione tra trasporti e tecnologie, con attenzione agli ITS (Intelligent Transport Systems). Concetti fondamentali degli ITS, standard e architettura. Applicazione degli ITS nell'innovazione dei sistemi di trasporto, nella gestione della mobilità e nella definizione di politiche di trasporto con riferimento ai diversi modi di trasporto. Le politiche europee di sviluppo dei sistemi di trasporto. Principale normativa europea con attenzione agli ITS e l'evoluzione dei sistemi di trasporto del futuro (smart and sustainable mobility). Soluzioni per la smart mobility e le "smart liveable cities". I veicoli connessi (V2V, V2I). La raccolta dei dati ed il monitoraggio dell'offerta e della domanda. Strumenti di simulazione a disposizione dell'analista. Sistemi di supporto alle decisioni (DST: Decision Support Tools) nella gestione della mobilità, definizione di Key Performance Indicators (KPIs) e presentazione degli indicatori attraverso la progettazione di dashboard. Attenzione particolare sarà riservata anche alle opportunità connesse ai big data ed agli open data. Al fine di trasferire agli studenti competenze specialistiche sulle tematiche trattate, saranno implementati esempi di applicazioni su argomenti quali: calibrazione di modelli a partire da osservazioni sperimentali (possibilmente su dati open); costruzione di modelli di offerta in ambienti di simulazione (possibilmente a partire da risorse open); messa a punto di un sistema di monitoraggio e regolazione del traffico (in ambiente di simulazione); implementazione di casi studio relativi a servizi innovativi di mobilità (in ambiente di simulazione). A tal fine, saranno utilizzati strumenti di calcolo quali Matlab ed Excel e software specialistico dell'ingegneria dei trasporti.	
Docente: Luigi Pariota	
Codice: U1415	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni frontali ed attività esercitativa in laboratorio	
Materiale didattico: Lucidi delle lezioni, eventualmente integrati da testi, articoli e dispense, in italiano e in inglese, considerati utili per il completamento della formazione degli allievi; questo materiale sarà indicato e/o fornito di volta in volta per ogni argomento durante lo svolgimento del corso. Riferimenti generali: Dalla Chiara, B., Barabino, B., Bifulco, G. N., Corona, G., Fusco, G., Rossi, R., & Studer, L. (2013). ITS nei trasporti stradali. - Cascetta, E. (2006). Teoria e metodi dell'ingegneria dei sistemi di trasporto. Utet.	
Modalità di esame: Colloquio orale con discussione delle esercitazioni effettuate durante il corso	

Teoria e Calcolo dei Sistemi di Trasporto

CFU: 9	**SSD:** ICAR/05
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 15
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Approfondimento di tecniche quantitative per la simulazione dei sistemi di trasporto, finalizzato all'acquisizione degli strumenti analitici necessari per la costruzione del modello di offerta, la stima 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 percorso/iper-percorso, di propagazione del flusso. Stima della domanda di mobilità attraverso indagini: progettazione di indagini RP e SP, indagini al cordone. Stima della domanda di mobilità attraverso modelli; il modello ad aliquote parziali: modelli di generazione, distribuzione, scelta del modo e del percorso. Studio ed approfondimento della teoria generale dei modelli di utilità aleatoria: richiami sulle variabili aleatorie e sul calcolo delle probabilità di eventi su di esse; approfondimento sui modelli in grado di riprodurre sia le correlazioni tra le alternative (logit, nested logit, cross-nested logit, probit e mixed logit nella specificazione error component) sia le eterogeneità dei gusti (probit e mixed logit nella specificazione random coefficient, latent class models). Specificazione, calibrazione e validazione dei modelli di utilità aleatoria utilizzando dati provenienti da indagini sia RP, sia SP: metodo della massima verosimiglianza, test formali (t-stat, rho-square, ecc.) ed informali. Studio dell'interazione domanda-offerta (assegnazione) attraverso la teoria dell'equilibrio: assegnazione a domanda rigida ed elastica, ad enumerazione implicita ed esplicita. Introduzione ai modelli dinamici con riferimento sia alla dinamica inter-periodale che intra-periodale. Sugli argomenti del corso è svolta una esercitazione orientata alla sperimentazione delle teorie e tecniche studiate e finalizzata alla produzione di un elaborato tecnico.	
Docente: Andrea Papola	
Codice: U1648	**Semestre:** II
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni frontali interattive con molte esemplificazioni	
Materiale didattico: Cascetta E. (2006). Modelli per i sistemi di trasporto: teoria e applicazioni. UTET.	
Modalità di esame: Orale previa verifica dell'elaborato tecnico	

Teoria e Tecnica delle Correnti a Pelo Libero

CFU: 9	**SSD:** ICAR/01
Ore di lezione: 48	**Ore di esercitazione:** 24
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Si intende far acquisire agli allievi 1) gli elementi teorici fondanti della teoria delle correnti a pelo libero in moto permanente e i metodi di calcolo applicativi specifici; 2) le conoscenze delle reti di drenaggio con particolare attenzione alle problematiche di costruzione e di gestione.	
Contenuti: Equazioni del De Saint Venant, cenni ai problemi di moto vario. Correnti a pelo libero in moto uniforme. Sforzi e formule di resistenza; materiali e coefficienti di scabrezza. Il moto permanente per le correnti a pelo libero: equazioni del moto permanente gradualmente vario; carico specifico totale e sue interpretazioni grafiche; lo stato critico e la classificazione degli alvei e delle correnti; profili di corrente in canale cilindrico a portata costante; la quantità di moto totale e il risalto idraulico; variazione di sezione nei canali; cenni sui canali con tronchi a portata variabile. Tracciamento di profili di corrente a portata nota e incognita. Corsi d'acqua naturali. Moti di filtrazione: principi generali, classificazione delle falde acquifere; la legge di Darcy. Cenni sull'emungimento da falde artesiane e freatiche. Idrometria applicata: apparecchiature di misura della pressione, della velocità e della portata. Richiami di Idrologia: Concetto di massimo annuale dell'altezza di pioggia in preassegnate durate e determinazione, sia su base locale che a scala regionale, delle curve di probabilità pluviometrica. Concetto di massimo annuale della portata istantanea al colmo di piena, di volume di piena in preassegnate durate. Cenni sui modelli di trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi di piena. Problematiche connesse al drenaggio delle acque di origine meteorica e reflue provenienti da centri abitati e/o agglomerati industriali. Tipi di sistemi di smaltimento delle acque reflue e/o di origine meteorica. Reti di fognatura e loro verifica idraulica: metodo della corrivazione e dell'invaso, lineare o non. Tipi di condotte utilizzabili e loro forma. Cenni sui principali tipi di scaricatori di piena e sulle loro modalità di dimensionamento e verifica.	
Docente: Riccardo Martino	
Codice: U1005	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni	
Materiale didattico: Armando Carravetta, Riccardo Martino - *Dispense di Idraulica*, Fridericiana Editrice Universitaria. Girolamo Ippolito - *Appunti di costruzioni idrauliche*, Liguori Editore. Valerio Milano - *Acquedotti – Guida alla progettazione*, Hoepli. AA.VV. - *Sistemi di fognatura – Manuale di progettazione*, Hoepli.	
Modalità di esame: Prova orale	

Trasporto Merci e Logistica

CFU: 9	**SSD:** ICAR/05
Ore di lezione: 60	**Ore di esercitazione:** 12
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Acquisire le conoscenze di base delle componenti e delle relazioni del sistema di trasporto merci, lato offerta e lato domanda; sviluppare capacità di analisi delle interazioni tra trasporto merci e logistica; identificare le principali esigenze progettuali e di pianificazione di settore; acquisire alcuni strumenti rilevanti di analisi e progettazione quantitativa.	
Contenuti: Il corso si articola in quattro parti fondamentali: • la prima è finalizzata all'acquisizione delle conoscenze di base e di alcune dinamiche generali della logistica e di supply chain management. Saranno approfondite in particolare le interazioni tra logistica e trasporto merci, le relazioni tra i due piani decisionali e sarà studiato in dettaglio il mercato dell'offerta di servizi di trasporto merci e logistica. • la seconda descrive in dettaglio il sistema di offerta di trasporto merci in termini materiali (veicoli, infrastrutture, impianti, tecnologie, …) e immateriali (normative, regolamenti, costi e tariffe, regolazione dei mercati, …) con un'analisi per modo di trasporto (stradale, marittimo, ferroviario, aereo, navigazione interna) e con approfondimenti specifici sull'intermodalità. Una parte specifica sarà dedicata all'analisi dei terminali merci (porti, interporti, centri logistici, …). • la terza parte analizza la domanda di trasporto merci in termini di caratteristiche, tendenze evolutive, fonti dati per la caratterizzazione del fenomeno a livello nazionale e internazionale. • la quarta parte introduce alcuni principali metodi quantitativi di progettazione e pianificazione di sistemi di trasporto merci, e propone esempi applicativi a varie scale territoriali in prospettiva sia progettuale nell'ottica del privato sia pianificatoria/di governance nell'ottica del pubblico. Il corso prevede anche visite guidate a strutture rilevanti del trasporto merci in Campania (porti di Napoli e Salerno, interporti di Nola e Marcianise), e seminari di approfondimento su alcune tematiche rilevanti (distribuzione urbana delle merci, relazione trasporti/economia, …). Qualora la composizione numerica dell'aula lo consenta, si predisporrà una parte esercitativa con utilizzo di software GIS e di gestione database per l'applicazione a casi reali dei metodi di progettazione e pianificazione studiati.	
Docente: Vittorio Marzano	
Codice: 33818	**Semestre:** I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Didattica frontale ed esercitazioni, seminari, visite pratiche	
Materiale didattico: Slide del docente disponibili nell'area riservata del sito docente	
Modalità Di Esame: Orale	

Allegato A – Requisiti curriculari minimi per l'accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto occorre essere in possesso della Laurea, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. I requisiti curriculari per l'ammissione sono, di norma, automaticamente posseduti dai laureati dei corsi di laurea della classe Ingegneria Civile e Ambientale istituiti presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II ai sensi del D.M. 509/99 e del D.M. 270/04.
L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto non è consentita in difetto per più di 27 CFU dei requisiti minimi curriculari specificati nella sottostante tabella.

SSD	**CFU minimi**
MAT/03, MAT/05, MAT/07	24
FIS/01	6
ICAR/01	6
ICAR/02	6
ICAR/04, ICAR/05	6
ICAR/07	6
ICAR/08, ICAR/09	12

Ai laureati che non soddisfino tali requisiti per una differenza complessiva non superiore a 27 CFU sarà consentito di proporre, nell'ambito dei 120 CFU previsti per il conseguimento della Laurea Magistrale, un percorso formativo che preveda il superamento di esami del CdS tali da compensare le carenze esistenti evidenziate dal mancato rispetto dei minimi della tabella.

Eventuali integrazioni curriculari, per i laureati che non soddisfino tali requisiti per una differenza complessiva superiore a 27 CFU, andranno effettuate dallo studente anteriormente alla iscrizione, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 16 marzo 2007 (Decreto di Istituzione delle Classi delle Lauree Magistrali). L'integrazione potrà essere effettuata, a seconda dei casi, mediante iscrizione a singoli corsi di insegnamento attivati presso i Corsi di Studio di questo Ateneo ai sensi dell'art. 16 comma 6 del RDA, ovvero mediante iscrizione al Corso di Laurea in Ingegneria Civile di questo Ateneo con assegnazione di un Piano di Studio che preveda le integrazioni curriculari richieste per l'immatricolazione al Corso di Laurea Magistrale.

Allegato B – Corrispondenza con insegnamenti preesistenti

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 – a meno di indicazioni diverse del Consiglio del Corso di Studio in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto – avverrà previo forme integrative di accertamento stabilite 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.

Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti dei Corsi di Laurea Specialistica in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto degli ordinamenti preesistenti e CFU degli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dell'Ordinamento regolato dal D.M. 270/04, direttamente sostitutivo dei preesistenti.

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**	
Complementi di idraulica Sistemazione idraulica dei bacini montani – mod. Propagazione e trasporto nei corsi d'acqua *ovvero* Elementi di difesa idraulica del territorio – mod. Idraulica delle correnti a pelo libero	6 3 3	Complementi di idraulica	9	ICAR/01	-
Idraulica e controllo delle acque sotterranee	6	Idraulica dei mezzi porosi	6	ICAR/01	-
Misure e modelli idraulici	6	Misure idrauliche	6	ICAR/01	-
Bonifiche e sistemazioni idrauliche Elementi di difesa idraulica del territorio – mod. Difesa idraulica del territorio *ovvero* Sistemazione idraulica dei bacini montani – mod. Opere di protezione idraulica dei bacini montani	6 3 3	Bonifiche e sistemazioni idrauliche *oppure* Interventi di ifesa dalle Piene e Sistemi di Irrigazione	9	ICAR/02	-
Progettazione delle opere idrauliche	9	Progettazione delle opere idrauliche	9	ICAR/02	-

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**	
Costruzioni marittime	9	Costruzioni marittime	9	ICAR/02	-
Ingegneria sanitaria - ambientale	6	Impianti di trattamento delle acque	9	ICAR/03	*
Manutenzione delle infrastrutture viarie	6	Progetto e manutenzione delle sovrastrutture stradali	9	ICAR/04	*
Programmazione dei cantieri infrastrutturali	6	Programmazione dei cantieri infrastrutturali	9	ICAR/04	*
Valutazione economica ed ambientale delle infrastrutture viarie	6	Valutazione economica ed ambientale delle infrastrutture viarie	9	ICAR/04	*
Progetto di strade, ferrovie ed aeroporti	9	Progetto di strade	9	ICAR/04	-
Elementi di logistica e di trasporto delle merci	6	Logistica e terminali merci	6	ICAR/05	-
Pianificazione dei trasporti	6	Pianificazione dei sistemi di trasporto	9	ICAR/05	*
Progettazione dei sistemi di trasporto	6	Progettazione dei sistemi di trasporto	9	ICAR/05	*

Corrispondenza fra CFU dell'Ordinamento ISIT preesistente e dell'Ordinamento ISIT 2020/2021

Insegnamento nell'Ordinamento ISIT preesistente	SSD	CFU	L'insegnamento nell'Ordinamento ISIT 2020/2021	SSD	CFU
Programmazione dei Cantieri Infrastrutturali	ICAR/04	9	Sicurezza dei Cantieri Mobili	ICAR/04	9
Tecnologie e Gestione dei Sistemi di Trasporto	ICAR/05	6	Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS)	ICAR/05	9