

# Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dell'Università degli Studi di Napoli Federico II

## Anno accademico 2021/2022

Classe delle Lauree magistrali in Ingegneria Civile, Classe n. LM-23

### Art. 1. Definizioni

Ai sensi del presente regolamento si intendono:

- a) per Scuola, la Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- b) per Dipartimento, il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (DICEA) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- c) per Regolamento sull'Autonomia didattica, di seguito denominato RAD, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. del 3 novembre 1999, n. 509 come modificato e sostituito dal D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
- d) per Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento approvato dall'Università degli Studi di Napoli Federico II ai sensi dell'art.11 del D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270, emanato con D.R. 2014/2332 del 02/07/2014;
- e) per Decreti ministeriali, di seguito denominati DCL, i Decreti M.I.U.R. 16 marzo 2007 di determinazione delle classi delle lauree universitarie e delle classi delle lauree magistrali;
- f) per Corso di Laurea Magistrale (CdLM) o Corso di Studio (CdS), il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto, come individuato dall'art.2 del presente regolamento;
- g) per SUA-CdS (Scheda Unica Annuale riferita al singolo Corso di Studio) la documentazione prevista dal DM 47 del 30 gennaio 2013 per l'istituzione dei Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale e successive modificazioni;
- h) per Commissione di Coordinamento Didattico (CCD), l'organismo di governo del CdS, come individuato dall'art. 3 del presente regolamento;
- i) per titolo di studio, la Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto, come individuata dall'art.2 del presente regolamento;
- j) per RAM, il Rapporto Annuale di Monitoraggio;
- k) per RCR, il Rapporto Ciclico di Riesame;

nonché tutte le altre definizioni di cui all'art.1 del RDA.

### Art. 2. Titolo e finalità del Corso di Laurea Magistrale

Il presente regolamento disciplina il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto (ISIT), appartenente alla Classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Civile, Classe n. LM-23, di cui alla tabella allegata al DCL e al relativo Ordinamento didattico inserito riportata nella SUA-CdS, afferente alla Scuola e incardinato nel Dipartimento.

Il titolo in Inglese del Corso di Laurea Magistrale è *"Hydraulic and Transportation Systems Engineering"*.

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 avanzate negli ambiti dell'ingegneria idraulica e dell'ingegneria dei trasporti, con la possibilità di integrarle con abilità avanzate anche nelle aree dell'ingegneria gestionale e dell'ingegneria geotecnica e strutturale.

I temi dell'ingegneria civile legati all'acqua e ai trasporti sono centrali nella vita dell'uomo. La prevenzione e la mitigazione del dissesto idrogeologico, dell'erosione delle coste e la difesa dalle inondazioni, l'approvvigionamento idropotabile, la progettazione e la gestione delle reti acquedottistiche e dei sistemi di drenaggio urbani, la progettazione o l'adeguamento delle infrastrutture portuali, anche alla luce dei cambiamenti climatici, 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 ovvero l'ampliamento delle conoscenze anche negli altri settori caratterizzanti l'ingegneria civile, in primis quello delle strutture e della geotecnica, o anche in campi diversi, ad esempio, nell'ambito gestionale; 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 insegnamenti 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 (anche scegliendo insegnamenti di più aree):

- Acque. L'indirizzo prevede 8 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.
- Trasporti. L'indirizzo prevede 8 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 Economia ed estimo civile, Economia ed organizzazione aziendale I, Economia ed organizzazione aziendale II, Fondamenti di diritto per l'ingegnere e Project management per le opere civili. 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.
- 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), l'insegnamento Rischi geologici nella progettazione di opere d'ingegneria civile e 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.

Qualunque sia il Percorso scelto, il Laureato Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dovrà essere in grado di utilizzare correttamente la lingua Inglese in forma scritta e orale ed essere in possesso di adeguate conoscenze che permettano l'uso degli strumenti informatici, necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

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.

### **Art. 3. Struttura didattica**

Il CdS è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico (CCD). Fanno parte della CCD tutti i professori, inclusi i professori a contratto, e i ricercatori responsabili di un insegnamento nel CdS, oltre che i rappresentanti degli studenti del CdS eletti nel Consiglio di Dipartimento.

La CDD in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto è coordinata da un Coordinatore, eletto secondo quanto

previsto dallo Statuto dell'Ateneo. In particolare, il Coordinatore viene eletto dal Consiglio del Dipartimento tra i professori di ruolo a tempo pieno responsabili di un insegnamento nel CdS. Egli ha la responsabilità del funzionamento della Commissione, ne convoca le riunioni ordinarie e straordinarie.

La CCD:

- l) coordina l'attività didattica;
- m) esamina e approva i piani di studio presentati dagli studenti;
- n) esamina ed approva le pratiche didattiche relative a riconoscimenti di crediti, stage e/o tirocini formativi e l'internazionalizzazione all'interno dei programmi europei attivi;
- o) valuta l'idoneità di Lauree non europee ai fini dell'ammissione ai Corsi di Studio;
- p) istituisce al proprio interno il gruppo del riesame che elabora il RAM e il RCR. Il RAR e il RCR sono esaminati ed approvati dalla CCD e poi trasmessi alla Commissione paritetica docenti studenti;
- q) sperimenta nuove modalità didattiche;
- r) espleta tutte le funzioni istruttorie;
- s) formula proposte e pareri in merito all'Ordinamento didattico, al Regolamento didattico e al Manifesto degli Studi, che il Coordinatore trasmette per l'approvazione al Consiglio di Dipartimento;
- t) esprime parere su richieste di Nulla Osta per Anno Sabbatico o per insegnamenti presso altri Atenei;
- u) intrattiene i rapporti con la Segreteria Studenti in ordine alle carriere degli studenti;
- v) esamina e approva le proposte di cultori della materia;
- w) propone la composizione delle commissioni di esami di profitto e degli esami finali per il conseguimento del titolo di studio;
- x) svolge tutte le altre funzioni a essa delegate dal Consiglio del Dipartimento;
- y) può istituire una o più sottocommissioni con specifici compiti istruttori. Il Consiglio del Dipartimento può eventualmente attribuire alle sottocommissioni poteri deliberanti limitatamente ai punti b), c) e d).

Il Coordinatore:

- a) convoca e presiede la CCD;
- b) promuove e coordina l'attività didattica del CdS e riferisce al Consiglio del Dipartimento e della Scuola;
- c) sottopone al Consiglio del Dipartimento e della Scuola le proposte della CCD e cura l'esecuzione delle delibere del CCD in materia didattica;
- d) collabora con il Direttore del Dipartimento o il Presidente della Scuola per i rapporti con il Nucleo di Valutazione e per la valutazione dei requisiti dell'offerta formativa.

## Art. 4. Requisiti per l'ammissione

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto sono previsti, in ottemperanza all'art. 6, comma 2 del DM 270/04 e con le modalità di seguito definite, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Detti requisiti prevederanno, tra l'altro, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, la lingua inglese.

### 4.1 Requisiti curriculari

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.

#### 4.2 Verifica della personale preparazione dello studente

La verifica del possesso dei requisiti relativi alla personale preparazione dello studente sarà effettuata, esclusivamente per gli studenti immatricolati (alla laurea triennale) successivamente al 1 settembre 2011, sulla base della media M delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto per il conseguimento del titolo di Laurea, pesate sulla base delle relative consistenze in CFU, nonché della durata degli studi D1 espressa in anni di corso, confrontata con la durata normale D2=3 anni del percorso di studio. Il criterio per la automatica ammissione dello studente ai Corsi di Laurea Magistrale è stabilito secondo la tabella allegata:

Provenienti da Federico II			Provenienti da altri Atenei
D1=D2	D1=D2+1	D1≥D2+2	D1 qualunque
M ≥ 21	M ≥ 22,5	M ≥ 24	M ≥ 24

In presenza di richieste di ammissione al Corso di Laurea Magistrale da parte di studenti in difetto dei criteri per la automatica ammissione, la pertinente CCD esamina le richieste sulla base del curriculum seguito e, in caso di valutazione positiva, può predisporre modalità di accertamento integrative per la verifica della personale preparazione di tali studenti. Per tali studenti può essere prevista l'individuazione di un debito formativo, e la conseguente attribuzione di un Obbligo Formativo Aggiuntivo (OFA), di cui sono disciplinate le modalità di estinzione.

#### 4.3 Conoscenza della lingua inglese

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto è richiesta la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, almeno pari al livello B2. In assenza, la documentazione deve essere acquisita entro la fine dell'a.a. di iscrizione. Qualora il requisito non venga raggiunto entro il termine del primo anno è comunque prevista l'iscrizione al secondo ma non è possibile sostenere altri esami prima dell'acquisizione della suddetta documentazione.

## Art. 5. Articolazione degli studi

### 5.1 Percorso formativo

La Laurea Magistrale si consegue mediante l'acquisizione di 120 Crediti Formativi Universitari (CFU) con il superamento degli esami, in numero di 11, e lo svolgimento delle altre attività formative, secondo le previsioni del presente regolamento. Ai fini del conteggio degli esami vanno considerate le attività caratterizzanti, le affini o integrative e quelle autonomamente scelte dallo studente. Per l'attribuzione dei CFU previsti per queste ultime deve essere computato un unico esame, ferme restando da parte dello studente la libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Università, purché coerenti con il progetto formativo, e la possibilità di acquisizione di ulteriori CFU nelle discipline di base e caratterizzanti. Restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'art. 10 comma 5 lettere c), d) ed e) del RAD.

L'Allegato 1 riporta l'elenco degli insegnamenti, l'indicazione dei settori e degli ambiti scientifico disciplinari di riferimento, l'elenco delle altre attività formative e i crediti assegnati a ciascuna attività formativa.

### 5.2 Attività formative e relative tipologie

L'impegno orario riservato allo studio personale e ad altre attività formative di tipo individuale non deve essere inferiore al 50% dell'impegno orario complessivo.

L'allegato II specifica per ciascun insegnamento:

- il settore scientifico - disciplinare di riferimento;
- i Crediti Formativi Universitari (CFU);
- le tipologie didattiche previste (lezioni, esercitazioni, ecc.);
- gli obiettivi formativi specifici;
- i contenuti.

### 5.3 Obsolescenza dei Crediti Formativi Universitari

I crediti acquisiti non sono di norma soggetti ad obsolescenza, fatta salva la disciplina che regola le condizioni di decadenza dagli studi. L'obsolescenza di crediti formativi relativi a specifiche attività formative può essere deliberata

dal Consiglio di Dipartimento, su proposta motivata della CCD. La delibera di obsolescenza riporterà l'indicazione delle modalità per la convalida dei crediti obsoleti, stabilendo le eventuali prove integrative che lo studente dovrà sostenere.

## **Art. 6. Organizzazione didattica**

### **6.1 Tipo di organizzazione**

La durata normale del CdS è di 2 anni. Le attività formative programmate per ogni singolo anno sono somministrate in due periodi didattici e si svolgono in tempi differenti da quelli dedicati agli esami, con l'eccezione degli appelli di esame specificati all'art.10. In Allegato II è indicato, per ogni attività formativa, l'anno di corso in cui essa è programmata.

### **6.2 SUA-CdS**

Tutte le attività formative del CdS sono riportate nella SUA-CdS. Ogni anno il CCD deve provvedere, secondo il calendario temporale specificato ogni anno dal MIUR e dall'Ateneo, alla programmazione delle attività formative attraverso la stesura della SUA-CdS. La SUA-CdS viene successivamente discussa e ratificata dagli organi di Ateneo e di Dipartimento competenti in materia, secondo i tempi e le modalità previste dalla legge.

### **6.3 Piani di studio**

Ogni anno gli studenti possono presentare il Piano di studio per il successivo Anno Accademico. La presentazione ha luogo, di norma, nel periodo compreso tra il 15 settembre e il 31 Ottobre.

Il Piano di studio può essere presentato anche prima dell'iscrizione all'anno accademico successivo e prima del versamento del bollettino di iscrizione. Agli studenti che intendano presentare domanda di passaggio o di opzione è consentito di presentare contestualmente il Piano di studio in deroga alle scadenze previste. Ugualmente in deroga, è consentita la presentazione del Piano di Studio al di fuori del suddetto periodo agli allievi che si laureano entro l'anno accademico in cui ricade il periodo stesso e che decidano, avendone i requisiti, di iscriversi al CdS.

L'approvazione sarà comunque subordinata all'avvenuta iscrizione entro i termini previsti e alla conformità dei dati di iscrizione con quelli di presentazione del Piano di studio.

I Piani di studio sono esaminati dalla CCD in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto entro 45 giorni dalla data di trasmissione alla CCD da parte della Segreteria Studenti.

Qualora lo studente non perfezioni, nelle forme e nei tempi previsti per questo adempimento, l'iscrizione all'anno accademico cui il Piano di studio si riferisce, esso non avrà efficacia.

In caso di mancata presentazione del Piano di studio entro i termini di scadenza, allo studente verrà assegnato d'ufficio un piano di studio comprendente gli insegnamenti obbligatori per l'anno di corso a cui si iscrive, nonché una selezione di insegnamenti stabiliti dalla CCD nel cui ambito lo studente può sostenere qualsiasi esame fino a copertura dei crediti necessari. E' fatta salva la facoltà per lo studente di modificarlo nell'anno successivo entro i termini stabiliti.

### **6.4 Frequenza**

In considerazione del tipo di organizzazione didattica prevista nel presente regolamento e, in particolare, di quanto regola l'accertamento del profitto, di norma è prevista la frequenza obbligatoria a tutte le attività formative. In particolare, per gli insegnamenti che comprendono attività di Laboratorio, la frequenza ad almeno il 70% di esse è prerequisite per poter accedere alla valutazione.

Per gli insegnamenti nei quali la verifica del profitto include gli accertamenti in itinere, con prove da svolgersi durante lo svolgimento del corso, il prerequisite per accedere alla valutazione è l'aver svolto almeno il 70% delle prove.

### **6.5 Insegnamento a distanza (teledidattica)**

Per talune attività formative il Dipartimento, su proposta della CCD, potrà stabilire l'attivazione di modalità di insegnamento a distanza (teledidattica). Ove disponibili, per avvalersi degli strumenti di insegnamento a distanza lo studente presenterà istanza alla CCD. Lo studente la cui istanza di avvalersi di strumenti di insegnamento a distanza sia stata accolta favorevolmente è esonerato dagli obblighi di frequenza di cui al comma precedente, obblighi che saranno sostituiti da opportune ed idonee verifiche delle attività da lui espletate in modalità remota; resta fermo che gli esami di profitto si svolgono in presenza.

## **Art. 7. Tutorato**

Nell'ambito della programmazione didattica, la CCD organizza le attività di orientamento e tutorato secondo quanto indicato nell'apposito Regolamento previsto dall'art. 8 del RDA.

## **Art. 8. Passaggi e trasferimenti**

Le domande di trasferimento presso il CdS di studenti provenienti da altro Ateneo o da altri Corsi di Studio dello stesso Ateneo sono sottoposte all'approvazione della CCD, che delibera il riconoscimento dei crediti acquisiti. A questo fine, essa può istituire un'apposita commissione istruttoria che, sentiti i docenti del settore scientifico-disciplinare cui l'attività formativa afferisce, formuli proposte per la CCD.

I crediti acquisiti in settori scientifico-disciplinari che non compaiono nel manifesto del CdS potranno essere riconosciuti a condizione che le attività formative a cui fanno riferimento siano inserite in un Piano di studio approvato.

## **Art. 9. Esami e altre verifiche del profitto**

### **9.1 Esame di profitto e prove in itinere**

L'esame di profitto ha luogo per ogni insegnamento secondo le modalità generali disciplinate dall'art. 20 del Regolamento Didattico di Ateneo. In particolare (art. 20, comma 8 del suddetto Regolamento): "In ciascuna sessione lo studente in regola con gli adempimenti amministrativi può sostenere senza alcuna limitazione tutti gli esami nel rispetto delle propedeuticità e delle eventuali attestazioni di frequenza previste dal regolamento didattico di ciascun corso di studio. I candidati che sostengono un esame di profitto possono ritirarsi nel corso dello svolgimento della prova".

L'esame deve tenere conto dei risultati conseguiti in eventuali prove di verifica sostenute durante lo svolgimento dell'insegnamento (prove in itinere). Le prove di verifica effettuate in itinere sono inserite nell'orario delle attività formative. Le loro modalità sono stabilite dal docente nell'ambito del coordinamento generale degli insegnamenti impartiti nel medesimo periodo didattico, e comunicate agli allievi all'inizio dell'insegnamento.

Le prove di esame e/o le prove in itinere possono consistere in:

- colloquio orale;
- elaborato in forma scritta e/o grafica;
- questionario/esercizio numerico;
- prova di laboratorio;
- sviluppo di attività progettuale.

Il superamento dell'esame determina l'acquisizione dei corrispondenti CFU.

### **9.2 Periodi didattici e periodi di esami**

Le Strutture Didattiche individuano, coerentemente con l'organizzazione didattica semestrale dei Corsi di Studio, i periodi didattici (I e II periodo didattico) ed i periodi di esami (I periodo di esami: di norma tra la fine del primo periodo didattico e l'inizio del secondo; II periodo di esami: di norma tra la fine del secondo periodo didattico e l'inizio del periodo di vacanza accademica estiva; III periodo di esami: di norma tra la fine del periodo di vacanza accademica estiva ed il 30 settembre).

Fatto salvo quanto stabilito al successivo punto 9.4, gli studenti iscritti al primo anno non possono sostenere esami nel corso dei periodi didattici. Gli studenti iscritti al secondo anno possono sostenere esami in debito a partire dalla conclusione dei corsi del I periodo didattico, anche al di fuori dei "periodi di esami" sopra indicati, seguendo la programmazione delle sedute di esame stabilita dalle Strutture Didattiche di concerto con i docenti.

Gli studenti iscritti fuori corso possono sostenere esami durante tutto l'anno, secondo la programmazione delle sedute di esame stabilita dalle Strutture Didattiche di concerto con i docenti.

### **9.3 Calendario degli esami**

Le date di inizio e fine dei periodi didattici e le corrispondenti date di inizio e fine dei periodi di esami fanno parte del Calendario delle Attività Didattiche, stabilito all'inizio dell'Anno Accademico dalle Strutture Didattiche nell'ambito del coordinamento operato dalla Scuola Politecnica e delle Scienze di Base. Il calendario dettagliato degli esami di profitto è pubblicato sul sito web del Corso di Studio entro il 30 settembre di ogni anno.

### **9.4 Numero di appelli di esame e loro distribuzione**

Per tutti gli insegnamenti curriculari che costituiscono il prospetto della Didattica Programmata del Corso di Studio e per gli studenti iscritti in corso è previsto un numero minimo di appelli, tra i quali devono intercorrere almeno 15 giorni solari, così articolato:

- due appelli nel primo periodo di esami;
- due appelli nel secondo periodo di esami;
- un appello nel terzo periodo di esami;
- un appello straordinario per il recupero degli esami in debito nel mese di ottobre;
- un appello straordinario per il recupero degli esami in debito nel mese di marzo.

I docenti possono prevedere appelli aggiuntivi rispetto a quelli precedentemente indicati, dandone tempestiva comunicazione alle Strutture Didattiche competenti. Se comunicate in tempo utile, le date degli appelli aggiuntivi saranno inserite nel calendario dettagliato degli esami pubblicato nei tempi previsti dal comma 9.3. In ogni caso, tutte le date di esame dovranno essere opportunamente pubblicizzate sui rispettivi siti docenti.

Il Calendario degli esami è stabilito dalla CCD, di concerto con i docenti titolari, assicurando la uniforme distribuzione degli appelli nei periodi di esame e la assenza di sovrapposizione di sedute di esame riferite ad insegnamenti impartiti nel medesimo periodo didattico.

### **9.5 Ripetizione di un esame**

Nell'ambito della disciplina generale stabilita dal Regolamento Didattico di Ateneo, gli studenti possono sostenere un esame non superato senza alcuna limitazione, purché tra l'appello dell'esame sostenuto e il successivo siano trascorsi almeno 15 giorni solari.

## **Art. 10 Tempi**

### **10.1 Percorso normale**

La durata normale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto è di 2 anni.

### **10.2 Iscrizione al secondo anno**

Lo studente decide autonomamente se iscriversi al secondo anno di corso oppure se iscriversi, su richiesta scritta da presentare alla Segreteria Studenti entro i termini previsti per l'iscrizione, come ripetente al primo anno.

Lo studente che si iscrive come ripetente ha accesso alle stesse sessioni di esame previste per gli studenti fuori corso.

## **Art. 11 Esame di Laurea Magistrale**

L'esame di Laurea Magistrale si riferisce alla prova finale prescritta per il conseguimento del relativo titolo accademico. Per essere ammesso all'esame di Laurea Magistrale, lo studente deve avere acquisito tutti i crediti formativi previsti dal suo Piano di studio, tranne quelli relativi all'esame finale. Inoltre, è necessario che lo studente abbia adempiuto ai relativi obblighi amministrativi.

La prova finale consiste nella discussione di una Tesi di Laurea Magistrale redatta in modo originale dallo studente sotto la guida di uno o più relatori. Il lavoro di tesi può anche essere redatto in lingua inglese. In tal caso ad esso deve essere allegato un estratto in lingua italiana.

Il relatore (eventualmente coadiuvato da co- relatori) assolve le seguenti funzioni:

- attesta l'avvenuto proficuo svolgimento delle eventuali attività propedeutiche (tirocini intra moenia o extra moenia, ove previsti, di concerto con il tutor universitario, laddove sia diverso dal Relatore);
- valuta lo stato di avanzamento complessivo delle attività finalizzate alla predisposizione dell'elaborato, verificando che sussistano le condizioni perché l'allievo possa presentarsi a sostenere con profitto l'esame di laurea magistrale (attraverso l'apposizione della propria firma alla domanda di ammissione all'esame di laurea magistrale nei tempi e nei modi previsti);
- guida l'allievo nella predisposizione dell'elaborato di laurea magistrale;
- assiste l'allievo nella preparazione dell'esame di laurea magistrale.

Per la valutazione dell'elaborato finale la commissione terrà conto di:

- media in centodecimi (pesata in base ai CFU attribuiti a ogni insegnamento) dei voti conseguiti in tutti gli esami di profitto superati relativi al biennio di corso di laurea magistrale. A tal fine verrà assunto pari a 31 il voto degli esami superati con lode (0,35 punti integrativi per ogni lode in esame da 9 CFU);
- qualità dell'elaborato e della presentazione, tenendo in considerazione eventuali periodi di stage e tirocinio;
- voto di laurea triennale;
- eventualmente, delle attività integrative svolte dallo studente, quali tirocini, periodi di studio in Università e centri di ricerca italiani e stranieri.

Le attività relative alla preparazione dell'elaborato di laurea magistrale possono essere svolte all'estero, ad esempio nel quadro degli scambi ERASMUS, ed essere esposte ai fini delle attività di internazionalizzazione.

## **Art. 12 Opzioni dai preesistenti Ordinamenti all'Ordinamento ex D.M. 270/04**

Gli studenti iscritti al Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dell'ordinamento ex D.M. 509/99 possono optare per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dell'ordinamento ex D.M. 270/04 secondo quanto disposto dall'Art. 35 comma 2 del RDA. Il riconoscimento degli studi compiuti sarà deliberato dalla CCD, previa la valutazione in crediti degli insegnamenti dell'ordinamento di provenienza e la definizione delle corrispondenze fra gli insegnamenti/moduli dell'attuale ordinamento ex D.M. 270/04 e di quello di provenienza.

### **Art. 13 Riconoscimento di attività formative svolte nell'ambito di percorsi di formazione interdisciplinare Minor IT**

Gli studenti iscritti al Corso di Laurea Magistrale in *Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto* possono aderire al progetto di formazione interdisciplinare "*Minor IT – Infrastrutture Smart*" attivato in Ateneo nell'ambito del progetto-guida inter-Ateneo "*Ingegnerie delle Transizioni*". Il *Minor* si consegue acquisendo almeno 30 CFU di attività formative dedicate, di cui di norma 12 CFU extra curriculari. Il riconoscimento dei crediti avviene a seguito della presentazione di un Piano di Studi individuale, con indicazione degli insegnamenti selezionati per il percorso *Minor*, che sarà esaminato e approvato dalla Commissione di Coordinamento della Didattica in conformità ai criteri di ammissibilità stabiliti dalla stessa.



## Allegato I

### Didattica programmata del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto (ISIT), a.a. 2020/2021

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia (*)	Propedeuticità
<b>I Anno</b>						
<b>Qualsiasi semestre</b>						
Attività formative curriculari a scelta dello studente <b>(vedi Tabelle A1, A2, A3, A4 e A5)</b> <b>(Vedi nota a)</b>		0≤A≤27		Attività formative affini o integrative	4	
<b>1° semestre</b>						
Complementi di idraulica		9	ICAR/01	Ingegneria Civile	2	Nessuna
Idrologia <i>ovvero</i> Progettazione e gestione dei sistemi idraulici		9	ICAR/02	Ingegneria Civile	2	Nessuna
		9	ICAR/02	Ingegneria Civile	2	Nessuna
<b>2° semestre</b>						
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	Ingegneria Civile	2	Nessuna
<b>II Anno</b>						
<b>Qualsiasi semestre</b>						
Attività formative curriculari a scelta dello studente <b>(vedi Tabelle A1, A2, A3, A4 e A5)</b>		27-A		Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento a scelta autonoma dello studente <i>ovvero</i> Integrazione requisiti curriculari <b>(vedi nota b)</b>		9		A scelta autonoma dello studente	3	
Ulteriori conoscenze <b>(vedi nota c)</b>		6		Ulteriori attività formative	6	
<b>1° semestre</b>						
Progetto e manutenzione delle sovrastrutture stradali <i>ovvero</i> 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
<b>2° semestre</b>						
Prova finale		15		Altra attività	5	
<b>Totale CFU</b>		<b>120</b>				

#### 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 o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia (*)	Propedeuticità
<b>I Anno – 1° semestre</b>						
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	
<b>I Anno – 2° semestre</b>						
Acquedotti e fognature		9	ICAR/02	Attività formative affini o integrative	4	
Misure e modelli idraulici		9	ICAR/01	Attività formative affini o integrative	4	
<b>II Anno – 1° semestre</b>						
Trattamento e valorizzazione delle acque reflue		9	ICAR/03	Attività formative affini o integrative	4	
Ingegneria costiera		9	ICAR/02	Attività formative affini o integrative	4	Costruzioni marittime
<b>II Anno – 2° semestre</b>						
Interventi di difesa dalle piene e Sistemi di irrigazione		9	ICAR/02	Attività formative affini o integrative	4	
Coastal Protection and Power Supply		6	ICAR/02	A scelta autonoma	4	
Advanced technologies for hydrological monitoring		6	ICAR/02	A scelta autonoma	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 o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia (*)	Propedeuticità
<b>I Anno – 1° semestre</b>						
Trasporto merci e logistica		9	ICAR/05	Attività formative affini o integrative	4	
<b>I Anno – 2° semestre</b>						
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	
<b>II Anno – 1° semestre</b>						
Progetto e manutenzione delle sovrastrutture stradali		9	ICAR/04	Ingegneria Civile	4	
Sicurezza stradale		9	ICAR/04	Ingegneria Civile	4	
<b>II Anno – 2° semestre</b>						
Laboratorio di sicurezza stradale		9	ICAR/04	Attività formative affini o integrative	4	
Sicurezza dei cantieri mobili		9	ICAR/04	Attività formative affini o integrative	4	
Pianificazione dei sistemi di trasporto		9	ICAR/05	Attività formative affini o integrative	4	
Resilience of Transportation Systems		6	ICAR/05	A scelta autonoma	4	
Infrastructure - Building Information Modeling (I-BIM)		9	ICAR/04	A scelta autonoma	4	
Smart roads and cooperative driving		6	ICAR/05	A scelta autonoma	4	

**Tabella A3) Insegnamenti dell'area Gestionale**

Insegnamento o attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia (*)	Propedeuticità
<b>I Anno – 2° semestre</b>						
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 integrative	4	
<b>I Anno - annuale</b>						
Economia ed estimo civile		9	ICAR/22	Attività formative affini o integrative	4	
<b>II Anno – 1° semestre</b>						
Economia ed organizzazione aziendale II		9	ING-IND/ 35	Attività formative affini o integrative	4	Economia ed Organizzazione Aziendale I
<b>II Anno – 2° semestre</b>						
Fondamenti di diritto per l'ingegnere		9	IUS/01	Attività formative affini o integrative	4	

**Tabella A4) Insegnamenti dell'area Geotecnica e Strutture**

Insegnamento	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia (*)	Propedeuticità
<b>I Anno – 1° semestre</b>						
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	
<b>I Anno – 2° semestre</b>						
Geotecnica delle infrastrutture		9	ICAR/07	Attività formative affini o integrative	4	
<b>II Anno – 1° semestre</b>						
Strutture per opere idrauliche e viarie		9	ICAR/09	Attività formative affini o integrative	4	
<b>II Anno – 2° semestre</b>						
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	

**Tabella A5) Insegnamenti delle aree Elettrica, Informatica e Meccanica**

In relazione alla possibilità di aderire al “*Minor IT – Infrastrutture Smart*” attivato in Ateneo nell’ambito del progetto-guida inter-Ateneo “*Ingegnerie delle Transizioni*” (cfr. l’Art. 13 del presente Manifesto) gli allievi potranno altresì inserire insegnamenti, concordati con la Commissione Didattica del CdS, facenti riferimento alle seguenti Lauree e ai seguenti SSD:

Insegnamento	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Ambito Disciplinare	Tipologia (*)	Propedeuticità
<b>I Anno – 1° semestre</b>						
<b>I Anno – 2° semestre</b>						
Insegnamento del SSD ING-IND/15 da LM33		6	ING-IND/15	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-IND/17 da LM33		9	ING-IND/17	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-IND/35 da LM33		9	ING-IND/35	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/02 da LM27		9	ING-INF/02	Attività formative affini o integrative	4	

Insegnamento del SSD ING-INF/04 da LM27		6	ING-INF/04	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/04 da LM27		9	ING-INF/04	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/05 da LM27		6	ING-INF/05	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD MAT/09		9	MAT/09	Attività formative affini o integrative	4	
<b>Il Anno – 1° semestre</b>						
Insegnamento del SSD ING-IND/17 da LM33		9	ING-IND/17	Attività formative affini o integrative	4	
<b>Il Anno – 2° semestre</b>						
Insegnamento del SSD ING-IND/15 da LM33		6	ING-IND/15	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-IND/17 da LM33		9	ING-IND/17	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-IND/33 da LM28		9	ING-IND/33	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/02 da LM27		9	ING-INF/02	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/03 da LM27		9	ING-INF/03	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/04 da LM27		6	ING-INF/04	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/04 da LM27		9	ING-INF/04	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/05 da LM27		6	ING-INF/05	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/05 da LM27		9	ING-INF/05	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD ING-INF/07 da LM27		9	ING-INF/07	Attività formative affini o integrative	4	
Insegnamento del SSD MAT/09		9	MAT/09	Attività formative affini o integrative	4	

## Allegato II

### Attività formative del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto (ISIT), a.a. 2021/2022

#### Elenco insegnamenti

Insegnamento	SSD	Tipo	Anno	Semestre
Complementi di idraulica	ICAR/02	Obbl	1	1
Idrologia	ICAR/02	Vinc	1	1
Progettazione e gestione dei sistemi idraulici	ICAR/02	Vinc	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
Economia ed estimo civile	ICAR/22	Curr	1	Annuale
Economia ed organizzazione aziendale II	ING-IND/35	Curr	2	1
Impianti di trattamento delle acque	ICAR/03	Curr	2	1
Ingegneria costiera	ICAR/02	Curr	2	1
Progettazione e gestione dei sistemi di trasporto urbani	ICAR/05	Obbl	2	1
Progetto e manutenzione delle sovrastrutture stradali	ICAR/04	Vinc	2	1
Sicurezza stradale	ICAR/04	Vinc	2	1
Strutture per opere idrauliche e viarie	ICAR/09	Curr	2	1
Fondamenti di diritto per l'ingegnere	IUS/01	Curr	2	2
Interventi di difesa dalle piene e sistemi di irrigazione	ICAR/02	Curr	2	2
Laboratorio di sicurezza stradale	ICAR/04	Curr	2	2
Pianificazione dei sistemi di trasporto	ICAR/05	Curr	2	2
Coastal Protection and Power Supply	ICAR/02	Curr	2	2
Advanced technologies for hydrological monitoring	ICAR/02	Curr	2	2
Resilience of Transportation Systems	ICAR/05	Curr	2	2

Infrastructure - Building Information Modeling (I-BIM)	ICAR/04	Curr	2	2
Sicurezza dei cantieri mobili	ICAR/04	Curr	2	2

**Curr:** Insegnamento a scelta curriculare; **Obbl:** Insegnamento obbligatorio; **Vinc:** Insegnamento a scelta vincolato.

## Schede degli insegnamenti

### Acquedotti e Fognature

CFU: 9		SSD: ICAR/02																						
Ore di lezione: 50		Ore di esercitazione: 30																						
Anno di corso: I																								
<b>Obiettivi formativi:</b> Definire la funzionalità delle opere acquedottistiche e fognarie nell'ambito del Ciclo Idrico Integrato nonché i criteri di dimensionamento, realizzazione e riqualificazione delle stesse.																								
<b>Contenuti:</b> 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. La gestione dei sistemi: gli ATO.																								
Docente: Giuseppe Del Giudice																								
Codice: 01070		Semestre: II																						
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna																								
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni																								
<b>Materiale didattico:</b> 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																								
<b>Modalità di esame:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 35%;">L'esame si articola in prova:</td> <td style="width: 15%;">Scritta e orale</td> <td style="width: 15%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;">Solo scritta</td> <td style="width: 15%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;">Solo orale</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</td> <td>A risposta multipla</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>A risposta libera</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Esercizi numerici</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</td> <td colspan="6">Discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.</td> </tr> </table>				L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>	In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>	Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.					
L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>																		
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>																		
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.																							



## Advanced Technologies for Hydrological

CFU: 6	SSD: ICAR/02						
Hours for frontal lessons: 38	Hours for applications:10						
Year: (I-II Magistrale – IV-V Laurea a ciclo Unico)							
<b>Learning outcomes:</b> The present course provides an overview of the ways in which Unmanned Aerial Systems (UAS) have revolutionized our capability to monitor vegetation dynamics, river systems, and soil characteristics and processes at unparalleled spatio-temporal resolutions, which has in turn led to enhancements in our capacity to describe water cycle and hydrological processes. The course will guide students providing guidelines, technical advice and practical experience to support practitioners to raise efficiency of monitoring with the help of UAS. Moreover, students will also have a direct experience with a dataset of field surveys that may be used as practical exercises in order to allow the application of the proposed techniques or methods to real study cases.							
<b>Contents:</b> 1. Background of the Remote Sensing technology (past, present and future) and future advances. 2. Review of UAS technologies, users community and platforms availability (rotor, fixed wing, hybrid), sensors (passive and active), power supply, regulations, software, constraints, advantages, disadvantages, and market. 3. Review of all available protocols, regulation requirements, platforms restriction and operation, ground truth (spectral and spatial), environmental issues (weather, sun elevation, night acquisition, field of sight etc.). Suggestions and guidance on flight mission planning, safety measures, camera setting and choice, and software available. 4. 3D reconstruction with photogrammetric technique: Structure-from-Motion (SfM). 5. Selecting sensors and platforms for vegetation mapping. Comparison with other remote sensing methods highlighting the advantages and disadvantages using UAS. 6. UAS-mapping of the agricultural ecosystems providing canopy scale data about plant status, stress, biomass and evapotranspiration. 7. Soil texture mapping with UAS. The importance of soil texture and soil hydraulic properties will be discussed along with the traditional and proxy ways to evaluate soil texture at the field scale. 8. Methods for Soil Moisture Content (SMC) monitoring using UAS. 9. Benefits and peculiarities of river monitoring with UAS. Generalized river monitoring workflow, from flight planning, data acquisition, through to post-processing and analysis of results, and shortly describe the state-of-the-art techniques applied at each stage. Such techniques include stabilization and orthorectification of acquired footage, image enhancement, image velocimetry, aggregation of image velocimetry results, data validation and presentation of results. Image velocimetry techniques: Particle Image Velocimetry (PIV), Large Scale Particle Image Velocimetry (LSPIV) and Particle Tracking Velocity (PTV). Morphological monitoring: channel change, bank erosion, point bar and island development and even bathymetric variations in clearwater conditions. 10. Tools and datasets for UAS applications: A comprehensive description of processing the UAS data from raw DN (Digital Number) to thematic maps: Geometric correction, radiometric calibration, reflectance and brightness temperature extraction, mosaicking, merging data from different UAS and other RS sensors (data fusion), available commercial software for each process, available open codes and sharing data policy.							
<b>Code:</b>	<b>Semester:</b> I						
<b>Prerequisites:</b> none							
<b>Teaching method:</b> Frontal lectures, in-class exercises, workshops							
<b>Teaching material:</b> Casagrande, Gianluca, András Sik, and Gergely Szabó, eds. <i>Small Flying Drones</i> . Springer, 2018. Ben Dor, Eyal, Salvatore Manfreda, <b>Remote Sensing of the Environment using Unmanned Aerial Systems (UAS)</b> , Springer, 2020.							
<b>Examination procedures:</b> The final examination consists of an oral exam covering the theoretical and technical aspects described within the course together with the discussion of design exercises and team projects.							
<b>The exam is divided into tests:</b>	<b>Written and spoken</b>	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td><b>Only written</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Only spoken</b></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>Only written</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Only spoken</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Only written</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Only spoken</b>	<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>In case of written test the questions are:</b>	<b>Multiple choice</b>	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td><b>Essay questions</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Ezercises</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>Essay questions</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Ezercises</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Essay questions</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Ezercises</b>	<input type="checkbox"/>				
<b>Other:</b>	Workshop projects presentation						

## Coastal Protection and Power Supply

<b>CFU:</b> 6	<b>SSD:</b> ICAR/01
<b>Ore di lezione:</b> 52	<b>Ore di esercitazione:</b> 10
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> The course gives the principles of integrating wave energy conversion systems with coastal protection measures, allowing for wave energy assessment of coastal sites, selection of most suited technologies (including turbine and PTO systems) and conceptual design of plants	
<b>Contenuti:</b> Wave mechanics fundamentals: power density spectrum; wave energy, wave energy flux, wave propagation. Assessment of offshore and inshore wave energy content. Wave energy conversion concepts. Turbines for Wave Energy Conversion. Power Take Off systems Basics of Coastal Structures Design: structural response: wave loadings prediction; hydraulic response: wave overtopping, wave transmission. Integrated Wave Energy conversion techniques: overtopping based devices: single and multilevel solutions; oscillating water column; submerged devices.	
<b>Docente:</b> Mariano Buccino	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> NESSUNO	
<b>Metodo didattico:</b> Ordinary Class Lectures	
<b>Materiale didattico:</b> Dean, R.G., Dalrymple, R., "Water Wave Mechanics For Engineers And Scientists". World Scientific Greaves, D., Iglesias, G., "Wave and Tidal Energy". John Wiley and sons.	
<b>Modalit� di esame:</b> Oral discussion.	

## Complementi di Idraulica

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/01					
<b>Ore di lezione:</b> 50	<b>Ore di esercitazione:</b> 30					
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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						
<b>Contenuti:</b> 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.						
<b>Docente:</b> Andrea Vacca						
<b>Codice:</b> 02675	<b>Semestre:</b> I					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche (1 di laboratorio)						
<b>Materiale didattico:</b> Montuori C. – Complementi di Idraulica, Liguori Napoli						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	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																								
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.																								
<b>Contenuti:</b> <i>Nozioni di analisi dei sistemi e controlli automatici.</i> Sistemi e modelli; concetto di sistema; modello di un sistema; modelli ingresso-uscita; modelli con stato. Formulazione generale di un problema di controllo. Il problema della regolazione. Strategie di controllo ottime. Strutture euristiche. <i>Traffic flow Theory</i> 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. <i>Simulazione del traffico</i> 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. <i>Controllo del traffico</i> <i>Controllo autostradale.</i> 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. <i>Controllo urbano.</i> 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). <i>Laboratorio sul software di simulazione microscopica del traffico Aimsun</i> 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																								
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, esercitazioni e laboratorio																								
<b>Materiale didattico:</b> <i>Slides delle lezioni</i> <i>Dispense</i> <i>Testi consigliati:</i> 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.																								
<b>Modalità di esame:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">L'esame si articola in prova:</td> <td style="width: 16.5%;">Scritta e orale</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 16.5%;">Solo scritta</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 16.5%;">Solo orale</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</td> <td>A risposta multipla</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>A risposta libera</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Esercizi numerici</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table>				L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>	In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>	Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)						
L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>																		
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>																		
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)																								

## Costruzioni Marittime

CFU: 9		SSD: ICAR/02																						
Ore di lezione: 48		Ore di esercitazione: 24																						
Anno di corso: I																								
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso si propone di introdurre i fondamenti dell'Idraulica marittima e della progettazione dei bacini portuali.																								
<b>Contenuti:</b> 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 e Mario Calabrese																								
Codice: 03352		Semestre: II																						
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna																								
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni frontali.																								
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo ed appunti delle lezioni reperibili sul sito del docente.																								
<b>Modalità di esame:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">L'esame si articola in prova:</td> <td style="width: 16.5%;">Scritta e orale</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 16.5%;">Solo scritta</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 16.5%;">Solo orale</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</td> <td>A risposta multipla</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>A risposta libera</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Esercizi numerici</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</td> <td colspan="6">Eventuale discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.</td> </tr> </table>				L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>	In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>	Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Eventuale discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.					
L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>																		
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>																		
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Eventuale discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.																							

## Economia ed Estimo Civile

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/22						
<b>Ore di lezione:</b> 72	<b>Ore di esercitazione:</b> 60						
<b>Anno di corso:</b> II							
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.							
<b>Contenuti:</b> <i>Elementi di microeconomia</i> (La teoria del consumatore La teoria dell'impresa); <i>Elementi di matematica finanziaria</i> (Interesse, Sconto, Montante; Le rendite; Reintegrazione e Ammortamento); <i>Estimo civile</i> (Nozioni di Estimo, I procedimenti di Stima dei Beni Immobiliari, Applicazioni dei procedimenti di Stima, Richiami di Statistica. <i>Valutazione economica dei progetti</i> (Lo studio di fattibilità, Il Valore di Trasformazione nei giudizi di convenienza, L'analisi Costi-Benefici, le valutazioni multicriterio, casi applicativi)							
<b>Docente:</b> Vincenzo Del Giudice							
<b>Codice:</b> 00212	<b>Semestre:</b> Annuale						
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali, esercitazioni in aula							
<b>Materiale didattico:</b> V. Del Giudice, Estimo e valutazione economica dei progetti. Profili metodologici ed applicazioni al settore immobiliare. Loffredo Editore, 2011 Slide del corso Dispense							
<b>Modalità di esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td><b>Solo scritta</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><b>Solo orale</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>						
<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>						
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td><b>A risposta libera</b></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><b>Esercizi numerici</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>						
<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>						
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)							

## Economia ed Organizzazione Aziendale I

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-IND/35					
<b>Ore di lezione:</b> 57	<b>Ore di esercitazione:</b> 15					
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire i concetti e i modelli fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al comportamento degli attori economici con riferimento ai sistemi micro e macroeconomici. Fornire le conoscenze di base per l'analisi delle decisioni aziendali operative e strategiche a partire dai dati sui costi e ricavi d'impresa. Fornire le conoscenze di base sulla gestione e progettazione delle organizzazioni, sia di tipo profit che no-profit.						
<b>Contenuti:</b> PARTE I: Microeconomia: Definizione di economia, principio della scarsità, razionalità dell'attore economico, problemi della microeconomia. Il mercato, l'economia di mercato, il mercato come meccanismo di coordinamento dell'azione collettiva. Curva di domanda, curva di offerta, equilibrio, efficienza economica, elasticità della domanda al prezzo. Elasticità e spesa. Utilità e utilità marginale. Curve di indifferenza e allocazione della spesa tra due beni. Domanda individuale e domanda di mercato. Il surplus del consumatore. Tecnologia e funzione di produzione. Costi, ricavi, profitti. Classificazione dei costi. Profitto contabile e profitto economico. La massimizzazione del profitto. Le forme di mercato e l'equilibrio di mercato. Modelli decisionali per la gestione: analisi di break-even e valutazione degli investimenti. PARTE II: Macroeconomia: Problematiche macroeconomiche. Il sistema/ciclo macroeconomico. Misurare l'attività economica: PIL, Reddito nazionale e disoccupazione. Livello dei Prezzi e Inflazione. La moneta, i prezzi e la BCE. La politica economica. Il modello IS-LM. Bilancia dei pagamenti e tassi di cambio (cenni) PARTE III: Introduzione all'impresa: Definizione di impresa, azienda e organizzazione. Cenni alle forme giuridiche di azienda. Il rapporto impresa/ambiente e la creazione di valore. Analisi e la progettazione delle organizzazioni. Le variabili della progettazione organizzativa.						
<b>Docente:</b>						
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>						
<b>Metodo didattico:</b> Didattica frontale ed esercitazioni.						
<b>Materiale didattico:</b> Sloman J., Garrat D. (2011) "Elementi di Economia". Il Mulino Ed. Frank R.F., Bernanke D.S., McDowell M., Thom R., Pastine I. (2013). "Principi di Economia". McGraw Hill Ed. (IV Edizione) Varian H.R. (2011). "Microeconomia". Cafoscarina Ed. (VII Edizione). Blanchard O. (2009). "Macroeconomia". Il Mulino Ed. (V Edizione) Materiali integrativi disponibili sul sito docente.						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</b>						

## Economia ed Organizzazione Aziendale II

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-IND/35					
<b>Ore di lezione:</b> 46	<b>Ore di esercitazione:</b> 26					
<b>Anno di corso:</b> II						
<b>Obiettivi formativi:</b> Far conoscere i principi per redigere un bilancio aziendale, comprendere il significato degli indicatori di analisi del bilancio al fine di individuare le criticità dell'azienda e la differenza tra contabilità generale ed analitica. Trasmettere le differenti definizioni di costo per comprenderne il loro utilizzo per le diverse decisioni aziendali. Fornire le conoscenze relative alle tecniche di costing tradizionali (job e process costing) ed innovative (Activity Based Costing) in modo da rendere consapevole la scelta della tecnica più appropriata da adottare, in funzione del contesto aziendale e produttivo, per calcolare il costo di produzione e valutare il margine ottenuto dall'azienda a seguito della vendita.						
<b>Contenuti:</b> La Contabilità Generale: definizione e descrizione del Bilancio Aziendale. I principi contabili relativi allo Stato Patrimoniale ed al Conto Economico. Le transazioni: definizioni ed esempi di base per la registrazione. Il costo del venduto e delle rimanenze Gli indici per l'analisi di bilancio: redditività, liquidità e solidità. La Contabilità Analitica: definizione e principali differenze rispetto alla Contabilità Generale. Le definizioni del concetto di costo ed il loro utilizzo per le scelte aziendali. La contabilità analitica per centri di costo: definizione e struttura. I criteri per la chiusura dei centri di costo intermedi. La tecnica di costing "Job Costing" per processi produttivi basati su commessa. La tecnica di costing "Process Costing" per processi produttivi a flusso continuo. La tecnica di costing Activity Based Costing in una contabilità analitica basata sul concetto di attività.						
<b>Docente:</b>						
<b>Codice:</b>			<b>Semestre:</b> I			
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Economia ed Organizzazione Aziendale I						
<b>Metodo didattico:</b> Didattica frontale ed esercitazioni.						
<b>Materiale didattico:</b> Cannavacciuolo L., Ponsiglione C., "Corso di Economia ed Organizzazione Aziendale 2" McGraw Hill Ed.(Create) Cannavacciuolo L. (2013): "L'Activity Based Costing in pratica" Liguori Ed. Materiali integrativi disponibili sul sito docente.						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)						



## Fondamenti di Diritto per l'Ingegnere

CFU: 9	SSD: IUS/01																								
Ore di lezione: 66	Ore di esercitazione: 6																								
Anno di corso: II																									
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.																									
<b>Contenuti:</b> <i>Parte generale:</i> Nozioni introduttive generali. Le obbligazioni. I contratti: nozione - funzione ed effetti - elementi essenziali - patologia del contratto: nullità, annullabilità, risoluzione. <i>Parte speciale:</i> 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 <i>L'azienda:</i> 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. <i>L'impresa ed il mercato:</i> 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																									
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni																									
<b>Materiale didattico:</b> Batà, Diritto per l'impresa, ESI, II ed. 2018																									
<b>Modalità di esame:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">L'esame si articola in prova:</td> <td style="width: 16.5%;">Scritta e orale</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 16.5%;">Solo scritta</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 16.5%;">Solo orale</td> <td style="width: 16.5%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</td> <td>A risposta multipla</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>A risposta libera</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Esercizi numerici</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</td> <td colspan="5"></td> </tr> </table>						L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>	In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>	Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)					
L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>																			
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>																			
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)																									

## Geotecnica delle Infrastrutture

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/07					
<b>Ore di lezione:</b> 60	<b>Ore di esercitazione:</b> 12					
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.						
<b>Contenuti:</b> <i>Mezzi parzialmente saturi:</i> mezzo trifase, tensione superficiale, risalita capillare nei terreni, curva di ritenzione idrica, funzione di permeabilità, comportamento meccanico; <i>Modellazione di un problema al finito</i> in geotecnica; sistema di equazioni di governo di un continuo trifase; condizioni al contorno non uniformi per la simulazione delle precipitazioni e della condizione di superficie di filtrazione; <i>Stabilità dei pendii</i> - 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 <i>Monitoraggio</i> - Monitoraggio delle variabili cinematiche ed idrologiche dei sistemi geotecnici; modelli interpretativi del monitoraggio; previsioni di early warning per frane meteo indotte <i>Costruzioni in terra</i> - tecnologie realizzative a mezzo di costipamento; effetti della suzione su rigidità e resistenza; rilevati arginali; dighe in terra; rilevati stradali; monitoraggio e controllo <i>Spinta delle terre</i> - 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 <i>Opere di sostegno</i> - 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; <i>Sistemi in terra rinforzata:</i> principi di dimensionamento e verifica dei rinforzi; muri in terra rinforzata; pendii in terra rinforzata.						
<b>Docente:</b> Luca Pagano						
<b>Codice:</b> 30354	<b>Semestre:</b> II					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Scienza delle Costruzioni, Fondamenti di Geotecnica, Idraulica						
<b>Metodo didattico:</b> Tradizionale						
<b>Materiale didattico:</b> Appunti del corso						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b> (è possibile inserire più opzioni)	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)						

# Idrologia

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/02
<b>Ore di lezione:</b> 54	<b>Ore di esercitazione:</b> 18
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> L'insegnamento di Idrologia intende fornire all'allievo gli strumenti e le metodologie utili per la valutazione, su basi probabilistiche, su un lato, del massimo valore della portata che potrebbe giungere in una determinata sezione di un corso d'acqua o di una rete di canali; dall'altro, delle tipologie di opere e delle dimensioni da assegnare loro per gestire al meglio le risorse idriche superficiali.	
<b>Contenuti:</b> <u>Lezioni frontali</u> 1.1 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-Schwartz) dell'asta principale - Densità di drenaggio e suo significato 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).  1.2 GRANDEZZE IDROLOGICHE E RELATIVE APPARECCHIATURE DI MISURA - Grandezze idrologiche fondamentali e loro misura: pluviometria - termometria - idrometria - torbidimetria - 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: torbidometri - 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.  1.3 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.  1.4 MODELLI DI INFILTRAZIONE - Definizione di 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 "Curve Number" e loro modalità di applicazione a piogge sia di intensità variabile che costante.  1.5 MODELLI DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI-DEFLUSSI - Modelli di trasformazione afflussi-deflussi e loro classificazione in: concettuali o a simulazione particolareggiata; a parametri concentrati, distribuiti o semi-distribuiti; 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.  1.6 VALUTAZIONE DEL MASSIMO ANNUALE DELLE PORTATE ISTANTANEE CORRISPONDENTE A UN PREASSEGNA TO VALORE 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 geomorfoclimatici 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 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.	

1.7 INTRODUZIONE AGLI INTERVENTI ATTUABILI PER LA 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), "attive" e "passive", e "non strutturali".

2.1 – GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI – uso di "impianti a deflusso" e "impianti a serbatoio". Definizione dei deflussi giornalieri, settimanali, mensili, stagionali e annuali e loro utilizzazione. Cenni sulle metodologie per la generazione dei deflussi: Modelli Shot-Noise e ARMA. Metodo degli Scarti cumulati e dei Periodi critici, e loro utilizzazione ai fini del dimensionamento dei suddetti impianti.

Esercitazioni

Sviluppo, unitamente ad altri allievi inseriti in uno stesso gruppo di lavoro, di una serie di elaborati grafici, descrittivi e numerici finalizzati alla valutazione, per un assegnata sezione di interesse di un assegnato corso d'acqua, del massimo annuale della portata istantanea corrispondente ad un assegnato valore del periodo di ritorno T

**Docente:** Domenico Pianese

**Codice:** U0837

**Semestre:** I

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Nessuno/Nessuna.

**Metodo didattico:**

Lezioni frontali ed esercitazioni.

**Materiale didattico:**

- Appunti del Corso resi disponibili sul sito docenti;
- Ugo Maione e Ugo Moisélo: "ELEMENTI DI STATISTICA PER L'IDROLOGIA" - Editore: MEDEA - Anno di pubblicazione: 2015 - ISBN: 8866930830;
- Ugo Moisélo: "IDROLOGIA TECNICA" - Editore: MEDEA - Anno di pubblicazione: 2014 - ISBN: 8866930792,

**Modalità di esame:**

<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Eventuale discussione degli elaborati prodotti durante le esercitazioni.					

## Infrastructure - Building Information Modeling (I-BIM)

<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: ICAR 04</b>				
<b>Ore di lezione: 32</b>	<b>Ore di esercitazione: 16</b>				
<b>Anno di corso: II</b>					
<b>Obiettivi formativi (Course objectives):</b>					
<p>Infrastructure – Building Information Modeling (I-BIM) refers to the use of BIM for infrastructure facilities. The course is intended to provide an understanding on lean principles on I-BIM, to support real-time lifecycle management of roads, railways and airports infrastructure. An overview of the standards that define I-BIM, implementation and the fundamental processes of a Common Data Environment (CDE) will be presented. The I-BIM methodology will be investigated through the development of an infrastructure design project using advanced I-BIM-based tools. The students will be able to understand and manage all the aspects of an infrastructure construction process, including pavements and materials components, entire process costs and all the features related to the initial planning and final testing phase. Upon successful completion of the course, students will be issued with a certificate of accomplishment for the acquired skills in using the different BIM-based tools.</p>					
<b>Contenuti (Table of contents):</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• General principles o Explain the terminology relating to I-BIM o Understanding the fundamentals of I-BIM o Identifying the opportunities and issues represented by the adoption of I-BIM o I-BIM general workflow o Overview on I-BIM-based tools</li> <li>• Protocols and Standards o Overview on worldwide Standards o Models, documents and informative objects for products and processes o Evolution and development of information within models, documents and objects o Informative flows in the digital processes o Guidance to redaction the informative specific information o Specialized professional figures</li> <li>• Basic models and operating principle of I-BIM o Work in a Common Data Environment o Understand and manage the information delivery cycle o Understand drawings management and level of details/developments</li> <li>• Implementing I-BIM for Roads, Railways and Airports Infrastructure o Checklist of requirements prior to project commencement o Selection and configuration of CDE o Quality o Data Exchange</li> <li>• Digital Terrain Modeling o Acquisition, manipulation and applications o Using and editing terrain models o Creating terrain from LiDAR Data o Creating a terrain from point cloud data o Understanding georeferenced coordinate systems and point cloud tools Railway Modelling and simulation</li> <li>• Corridor Modeling o Horizontal and vertical geometry o Defining template components and constraints or Site modeling and non-corridor modeling o Using civil cells o Quantities and earthwork o Reality modeling</li> <li>• 4D/5D Linking Process o Project phasing simulation or Lean scheduling o Clash detection oo Cost planning</li> <li>• Facility management applications or Life cycle I-BIM strategies o I-BIM As-Builts o I-BIM maintenance plans and technical support o Management systems of construction materials</li> </ul>					
<b>Docenti:</b> Salvatore Antonio Biancardo					
<b>Codice:</b>	<b>Semestre: II</b>				
<b>Prerequisiti / Propedeuticità (Required/expected prior knowledge):</b> None					
<b>Metodo didattico (Education method):</b>					
Lectures, interactive tutorials, laboratory activities and project development					
<b>Materiale didattico (Textbooks and learning aids):</b>					
Slides, lecture notes, technical papers. Textbooks: Rafael Sacks, Chuck Eastman, Ghang Lee, Paul Teicholz, BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, John Wiley & Sons Inc, 2018. Fernards L. Leite, BIM for Design Coordination: A Virtual Design and Construction Guide for Designers, General Contractors, and MEP Subcontractors, Wiley, 2019. Gianluca Dell'Acqua, BIM per Infrastrutture – il Building Information Modeling per le grandi opere lineari, EPC, 2018. I-BIM-based tools datasheets, user and reference manuals.					
<b>Modalità di esame (Assessment):</b>					
<b>L'esame si articola in prova (Assessment will be):</b>	<b>Written and Oral</b>	<b>X</b>	<b>Written Only</b>		<b>Oral only</b>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono (In case of written assessment, questions are):</b>	<b>Multiple choice tests</b>		<b>Open questions</b>		<b>Numerical exercises</b>
<b>Altro (Other):</b>	Project development and computer test				

## Ingegneria Costiera

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/02				
<b>Ore di lezione:</b> 36	<b>Ore di esercitazione:</b> 36				
<b>Anno di corso:</b> II					
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.					
<b>Contenuti:</b> Propagazione delle onde; Correnti litoranee; trasporto solido litoraneo; risposta idraulica e strutturale delle strutture costiere.					
<b>Docente:</b> Mariano Buccino					
<b>Codice:</b> U0111	<b>Semestre:</b> I				
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Costruzioni Marittime					
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni frontali					
<b>Materiale didattico:</b> Libri di testo e appunti del corso					
<b>Modalità di esame:</b>					
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b> <input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.				

## Interventi di Difesa dalle Piene e Sistemi di Irrigazione

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/02
<b>Ore di lezione:</b> 54	<b>Ore di esercitazione:</b> 18
<b>Anno di corso:</b> II	
<b>Obiettivi formativi:</b> 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, si esamineranno, col dovuto dettaglio, 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 per l'allertamento e l'eventuale evacuazione della popolazione e l'apposizione di limitazioni all'uso del suolo.	
<b>Contenuti:</b> <u>1 Lezioni frontali</u> 1.1 RICHIAMI DI IDRAULICA DELLE CORRENTI A PELO LIBERO - Modelli di moto vario e non uniforme - Modelli unidimensionali di propagazione delle piene, "completi" e "semplificati", eventualmente "linearizzati", e loro utilizzabilità ai fini previsionali; Modellazione dei fenomeni di moto vario con l'ausilio di tecniche numeriche di integrazione delle cosiddette "Shallow Water Equations" monodimensionali: Possibilità di estendere l'uso di modellazioni a pelo libero anche al caso di condotti con funzionamento in pressione; Discussione sulle possibili instabilità numeriche indotte da fenomeni rapidamente variabili che si innescano su correnti caratterizzate da ridotti valori delle portate e dei tiranti idrici, e sui metodi per poterle superare. Tracciamento, per via numerica, attraverso la tecnica dello "Standard step", dei profili di corrente che si sviluppano, in condizioni di moto permanente e non uniforme (anche interessato, eventualmente, dalla presenza di più risalti), in alvei/canali "a sezione compatta o "composita". Utilizzazione del Modello Cinematico e del Modello Parabolico Linearizzato per l'analisi dei fenomeni di moto vario che possono svilupparsi in reticoli complessi. Modalità di utilizzazione di codici di calcolo disponibili gratuitamente sul web, qual HEC-RAS e SWIMM.  1.2 LE RETI DI BONIFICA E LE RETI RURALI DI DRENAGGIO - Finalità della Bonifica e sua evoluzione nel tempo - Bonifica "idraulica" e "per colmata" - Bonifica a gravità o con mezzi meccanici - Reti di bonifica e loro principali caratteristiche. Tracciamento della rete. Dimensionamento della rete alla luce di approcci semplificati. Verifica idraulica della rete di bonifica in base all'utilizzazione di modelli di moto vario (eventualmente semplificati, quali il "Modello Cinematico Completo" o il "Modello Parabolico Linearizzato") accoppiati a semplici modelli di trasformazione afflussi-deflussi e a una procedura "variazionale" massimizzante, in grado di permettere, a partire dall'espressione della curva di probabilità pluviometrica, l'individuazione delle cosiddette "durate critiche" di pioggia; Verifica delle reti di bonifica rispetto alla capacità di drenare le acque di falda e di mantenere, in tal modo, un adeguato "franco di buona coltivazione" dei terreni attigui ai vari canali; Verifica delle reti di bonifica rispetto a possibili fenomeni erosivi indotti dalle portate transittorie in alveo in corrispondenza di piene caratterizzate da bassi valori del Periodo di ritorno - Impianti Idrovori: Schemi di allestimento - Pompe Idrovore e loro principali caratteristiche - sistemazione dei tratti di canale immediatamente a monte e a valle degli impianti idrovori.  1.3 SISTEMAZIONI IDRAULICHE DEI TRATTI MEDIO-VALLIVI DEI CORSI D'ACQUA - Possibili finalità di una sistemazione idraulica. Interventi di difesa dalle piene: Politiche di Intervento "Strutturali" e "Non Strutturali" . Interventi strutturali di "Difesa Attiva" (quali "vasche di laminazione", "casse di espansione", "aree di espansione controllata delle piene", e loro sistemazione a fini idraulici e naturalistici; oppure "scolmatori" o "diversivi") e di "Difesa Passiva" (Argini, drizzagni, rettificazioni d'alveo, manutenzione ordinaria e straordinaria, eliminazione di ostacoli al deflusso delle acque) - Politiche di interventi "Non Strutturali": Modifica dei Piani Urbanistici vigenti - Piani di Previsione e di prevenzione - Piani di Monitoraggio - Sistemi di previsione e di allertamento "real time" - Piani di Protezione Civile. Descrizione particolareggiata dei vari tipi di interventi adottabili per la difesa delle piene - Modelli di simulazione del loro comportamento idraulico - verifica delle possibilità di laminazione offerte da capacità di accumulo temporanee realizzate lungo un sistema di drenaggio; Interventi di difesa da fenomeni erosivi: valutazione delle velocità limite e degli sforzi tangenziali massimi per l'innescare dei fenomeni erosivi; Analisi dei differenti approcci adottabili per la valutazione del potenziale innescare di fenomeni erosivi in alvei/canali caratterizzati dalla presenza, sul fondo o sulle sponde, di materiali granulari (privi di coesione), o di materiali dotati di coesione, oppure di alvei vegetati.  1.4 SISTEMAZIONI IDRAULICHE DEI TRATTI MONTANI DEI CORSI D'ACQUA - Possibili finalità di una sistemazione idraulica. Interventi di difesa dai fenomeni di erosione del fondo e delle sponde. Cenni sui fenomeni di innescare, di propagazione e di arresto delle colate rapide, di fango e di detriti. Briglie: di trattenuta, di consolidamento, selettive e frangi-colata. Concetto di pendenza di equilibrio. Valutazione del trasporto solido per frazioni granulometriche. Concetto di microscopico e macroscopico hiding, di corazzamento statico e dinamico. valutazione del trasporto solido annuo come somma del trasporto solido nei singoli eventi meteorici intensi. generazione, mediante modelli Poisson Rectangular Pulses (versioni Neymann-Scott e Bartlett-Lewis) di eventi meteorici possibili, indipendenti ed equiprobabili. Stima dei parametri del modello di generazione di eventi meteorici. Valutazione della Apporto Solido Medio Annuo dal bacino, col metodo USLE (Universal Soil Loss Equation) e RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation). Modelli di calcolo WEPP e USPED. Approcci geomorfologici per la valutazione dell'Apporto Solido medio annuo.  1.5 SISTEMI DI IRRIGAZIONE - Cenni sui metodi di irrigazione adottabili e sulla loro efficienza: Cenni sui Metodi irrigui a gravità - Irrigazione a pioggia - Irrigazione meccanizzata per aspersione - Efficienza delle varie tecniche di irrigazione - Cenni sulla determinazione dei parametri irrigui - Cenni sulla 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") - Esercizio a domanda. Cenni sul dimensionamento e la verifica, su basi probabilistiche, delle reti di irrigazione in pressione con esercizio a domanda.	

## 2 Esercitazioni

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

- progettazione (a livello di studio preliminare di fattibilità) di una rete di bonifica a servizio di un comprensorio;
- progettazione (a livello di progettazione definitiva) di un intervento di sistemazione idraulica di un corso d'acqua

**Docente:** Salvatore Manfreda

**Codice:** 01945

**Semestre:** I

**Prerequisiti / Propedeuticità:** Idrologia

### **Metodo didattico:**

Lezioni frontali ed esercitazioni a carattere progettuale.

### **Materiale didattico:**

- Appunti del Corso disponibili sul sito docenti
- Constantino Constantinidis: "BONIFICA ED IRRIGAZIONE" - EDAGRICOLE
- Luigi Da Deppo, Claudio Datei e Paolo Salandin: "SISTEMAZIONE DEI CORSI D'ACQUA", Edizioni Libreria Cortina, Padova.
- Giuseppe Benini: "SISTEMAZIONI IDRAULICO-FORESTALI" Collana Scienze Forestali e Ambientali - UTET
- Giulio Supino: "LE RETI IDRAULICHE", Patron Editore, Bologna (capitoli che riguardano il calcolo delle reti idrauliche col metodo dell'INVASO e che riguardano gli Argini).
- Enrico Marchi e Antonello Rubatta: "MECCANICA DEI FLUIDI", UTET (Capitoli sulle correnti a pelo libero in moto permanente non uniforme e in moto vario, e sul Trasporto solido)

### **Modalità di esame:**

<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Eventuale discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.					



## Misure e Modelli Idraulici

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/01					
<b>Ore di lezione:</b> 78	<b>Ore di esercitazione:</b> 12					
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.						
<b>Contenuti:</b> 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.						
<b>Docente:</b> Paola Gualtieri						
<b>Codice:</b> U0271	<b>Semestre:</b> II					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni (di aula e di laboratorio)						
<b>Materiale didattico:</b> 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.						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Discussione degli elaborati svolti durante le esercitazioni.					

## Pianificazione dei Sistemi di Trasporto

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/05						
<b>Ore di lezione:</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>						
<b>Anno di corso:</b> II							
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.							
<b>Contenuti:</b> 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.							
<b>Docente:</b> Luigi Biggiero							
<b>Codice:</b> 30346	<b>Semestre:</b> II						
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno/a							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni sui temi trattati							
<b>Materiale didattico:</b> Carteni, A. (2017); Processi decisionali e Pianificazione dei trasporti, Lulu International. ISBN 978-1-326-46240-6.							
<b>Modalità di esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td><b>Solo scritta</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Solo orale</b></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td><b>A risposta libera</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Esercizi numerici</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>				
<b>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</b>							

## Progettazione e Gestione dei Sistemi Idraulici

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/02					
<b>Ore di lezione:</b> 56	<b>Ore di esercitazione:</b> 22					
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.						
<b>Contenuti:</b> 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.						
<b>Docente:</b> Luigi Cimorelli						
<b>Codice:</b> 30348	<b>Semestre:</b> I					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Idraulica, Costruzioni idrauliche.						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni dirette ed esercitazioni al computer.						
<b>Materiale didattico:</b> Dispense fornite dal docente.						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro:</b>	Discussione degli elaborati svolti durante le esercitazioni.					

## Progettazione e Gestione dei Sistemi di Trasporto Urbani

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/05					
<b>Ore di lezione:</b> 20	<b>Ore di esercitazione:</b> 52					
<b>Anno di corso:</b> II						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.						
<b>Contenuti:</b> 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 TransCAD 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).						
<b>Docente:</b> Luca D'Acerno						
<b>Codice:</b> U1650	<b>Semestre:</b> I					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuna						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni						
<b>Materiale didattico:</b> B. Montella: Pianificazione e controllo del Traffico Urbano, CUEN Editore L. D'Acerno: Miscellanea di leggi e pubblicazioni specifiche sugli argomenti del Corso						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b>						

## Progetto di Strade

<b>CFU:</b> 9		<b>SSD:</b> ICAR/04					
<b>Ore di lezione:</b> 60		<b>Ore di esercitazione:</b> 30					
<b>Anno di corso:</b> I							
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.							
<b>Contenuti:</b>							
<b>Lezioni frontali</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- Il corpo stradale: le tipologie, le lavorazioni, il costipamento, i controlli di qualità.</li> <li>- Il progetto dei percorsi pedonali: il quadro normativo, l'incidentalità pedonale, i principi di progetto, i marciapiedi, gli attraversamenti pedonali.</li> <li>- 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.</li> <li>- Il progetto geometrico – I segmenti: il quadro normativo, la sezione trasversale, l'andamento planimetrico, l'andamento altimetrico, il coordinamento piano-altimetrico, la congruenza del progetto.</li> <li>- 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.</li> <li>- Il progetto geometrico – Le rotatorie: il quadro normativo, i principi di progetto, i criteri per il progetto geometrico.</li> <li>- Il progetto geometrico – Le intersezioni a livelli sfalsati: il quadro normativo, aspetti generali, gli svincoli, le intersezioni a livelli sfalsati, la geometria, casi studio.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> </ul>							
<b>Esercitazioni</b>							
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.							
<b>Docente:</b> Alfonso Montella							
<b>Codice:</b> 30344		<b>Semestre:</b> II					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno/Nessuna.							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni.							
<b>Materiale didattico:</b> 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.							
<b>Modalità di esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>		<b>Scritta e orale</b>	<b>X</b>	<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>		<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>	<b>X</b>	<b>Esercizi numerici</b>	<b>X</b>
<b>Altro</b>		Discussione del progetto redatto durante le esercitazioni.					

## Progetto e Manutenzione delle Sovrastrutture Stradali

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/04						
<b>Ore di lezione:</b> 72	<b>Ore di esercitazione:</b> 18						
<b>Anno di corso:</b> II							
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.							
<b>Contenuti:</b> Le classificazioni delle terre d'impiego stradale (Denominazione di una terra e caratteristiche delle componenti granulometriche, Classificazione UNI 11531-1 e AASHTO) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratterizzazione delle terre (Proprietà delle terre, La distribuzione granulometrica delle terre, Plasticità delle terre)</li> <li>• Aggregati lapidei (Caratteristiche geometriche, Caratteristiche fisico-meccaniche)</li> <li>• 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)</li> <li>• Leganti bituminosi (Origine e processi di produzione, Caratteristiche reologiche, Fenomeni di invecchiamento, Sistemi di classificazione)</li> <li>• Misti granulari e misti cementati</li> <li>• 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)</li> <li>• Trattamenti superficiali, Riutilizzo conglomerato bituminoso a caldo e a freddo, Mix Design miscele bituminose con materie prime seconde</li> </ul>							
<b>Il progetto della sovrastruttura</b> 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							
<b>Docente:</b> Francesca Russo							
<b>Codice:</b> 30349	<b>Semestre:</b> I						
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> nessuna							
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni, esercitazioni, visite tecniche in laboratorio e in cantiere, seminari di approfondimento tecnico							
<b>Materiale didattico:</b> Santagata F.A., Dell'Acqua G. et al. <i>Strade. Teoria e tecnica delle costruzioni stradali</i> . Volumi 1 e 2. Pearson, 2016. Ferrari e Giannini. <i>Ingegneria Stradale</i> . 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							
<b>Modalità di esame:</b>							
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td><b>Solo scritta</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Solo orale</b></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td><b>A risposta libera</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Esercizi numerici</b></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>				
<b>Altro</b>	Discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.						

## Project Management per le Opere Civili

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-IND/35					
<b>Ore di lezione:</b> 50	<b>Ore di esercitazione:</b> 30					
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b>						
Sviluppare la <i>capacità di pianificare e controllare</i> , secondo la <i>duplice dimensione temporale ed economica</i> , i progetti relativi ad Opere Civili ed Infrastrutture, attraverso l'appropriato e consapevole utilizzo delle <i>tecniche di Project Management</i> . In particolare, gli obiettivi formativi sono:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire le conoscenze di base relative alla gestione dei progetti, secondo lo standard del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) del PMI (Project Management Institute)</li> <li>• sviluppare le capacità di applicazione delle metodologie relative ai processi di programmazione (definizione dello scopo del progetto, costruzione della WBS, stima dei tempi e delle risorse, schedulazione, gestione del rischio) e di monitoraggio (attraverso l'applicazione del metodo dell' Earned Value)</li> </ul>						
<b>Contenuti:</b> 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 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 Responsibility 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.						
<b>Docente:</b> Guido Capaldo						
<b>Codice:</b> 30395	<b>Semestre:</b> II					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuna						
<b>Metodo didattico:</b>						
Lezioni Esercitazioni Sviluppo in gruppi di un elaborato relativo all'applicazione dei processi di programmazione (secondo lo standard del PMI) a progetti esecutivi relativi a infrastrutture civili Seminari con testimonianze di Project Manager e Dirigenti del PMI Southern Chapter Italy						
<b>Materiale didattico:</b>						
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						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro:</b>	Discussione dell'elaborato progettuale sviluppato durante le esercitazioni ed esercizi numerici. Per coloro che superano l'esame è previsto il riconoscimento dei crediti formativi per l'accesso alla certificazione del primo livello del PMI (Project Management Institute)					

## Resilience of Transportation Systems

CFU: 6	SSD: ICAR/05		
Hours for frontal lessons: 22	Hours for applications: 26		
Year: (I-II MSc)			
<b>Learning outcomes:</b> The course is dedicated to the resilience of transport infrastructures. Starting from local aspects due to service stress, ageing deterioration and rare catastrophic events, the effect on networks and wide areas is estimated/forecasted, including the impact in terms of social and economic terms.			
<b>Contents:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• General Principles</li> <li>• Theory of transportation systems applied to transportation resilience.             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ local impact</li> <li>▪ extended disruption (network impact)</li> </ul> </li> <li>• Network re-configuration effects             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dynamic processes toward new equilibrium</li> <li>▪ Instability</li> </ul> </li> <li>• Wide-area KPI (key Performance Indicators)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Area-wide accessibility</li> <li>▪ Transport times/costs</li> <li>▪ Social and economic effects</li> </ul> </li> <li>• Practical approaches             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methods and tools based on traffic assignment matrices.</li> <li>▪ Identification of the “strategic” network (transportation infrastructures and services to be preserved)</li> </ul> </li> <li>• Laboratory activities and exercises, project development</li> </ul>			
Code:	Semester: II		
Prerequisites: none			
Teaching method: Lectures, laboratory activities and exercises, project development			
Teaching material: Slides, lecture notes, technical papers			
<b>Examination procedures:</b> The final examination consists of an oral exam covering the theoretical and technical aspects described within the course together with the discussion of developed projects.			
The exam is divided into tests:	Written and spoken	<input type="checkbox"/>	Only written
		<input type="checkbox"/>	Only spoken
			<input checked="" type="checkbox"/> x
In case of written test the questions are:	Multiple choice	<input type="checkbox"/>	Essay questions
		<input type="checkbox"/>	Ezercises
Other:	Discussion of lab activities and developed project		



# Rischi Geologici nella Progettazione di Opere d'Ingegneria Civile

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> GEO/05
<b>Ore di lezione:</b> 50	<b>Ore di esercitazione:</b> 30
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Obiettivi formativi:</b> 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 geologico-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.	
<b>Contenuti:</b>  <b>Cenni di geologia di base</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costituzione interna della Terra; tettonica a placche; vulcanismo; terremoti.</li><li>- Tettonica, e principali processi geomorfologici.</li><li>- Le principali rocce affioranti (igneo, sedimentarie e metamorfiche).</li><li>- I principali domini geologici dell'Appennino centro-meridionale: rischi e risorse.</li></ul> <b>Cenni sui principali rischi naturali</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Il rischio vulcanico ed il rischio sismico</li><li>- Il rischio da frana; classificazione delle frane: metodologie di studio, interventi e monitoraggio.</li><li>- Le colate rapide detritico-fangose.</li><li>- Le frane a cinematismo lento.</li><li>- Le frane in roccia.</li><li>- I fenomeni alluvionali torrentizi.</li><li>- Le liquefazioni ed i fenomeni di sprofondamento improvviso (sinkhole).</li><li>- Il rischio idrogeologico ed i PAI delle Autorità di Bacino.</li></ul> <b>L'analisi di foto interpretazione nella progettazione di opere di ingegneria</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Redazione di cartografie di base attraverso voli con drone e laser scanner; ortofotocarte</li><li>- La foto interpretazione, la stereoscopia, riconoscimento di litotipi, frane e di altre morfologie e strutture geologiche.</li><li>- Esercitazioni su coppie stereoscopiche sia zenitali che e frontali per lo studio delle frane.</li></ul> <b>Aree interessate da colate detritico fangose</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fotointerpretazione; geomorfologia del versante; spessore delle coltri piroclastiche; pendenze.</li><li>- Suscettibilità a franare e calcolo del run out delle frane; stima delle magnitudo delle frane.</li><li>- Cenni sulle scelte progettuali per la mitigazione del rischio, interventi e piano di monitoraggio.</li></ul> <b>Aree interessate da frane in roccia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fotointerpretazione di coppie stereoscopiche frontali; geologia e geomorfologia della parete.</li><li>- Assetto geologico e strutturale della parete; stendimenti geomeccanici e classificazione dell'ammasso.</li><li>- Suscettibilità a franare; meccanismi di rottura e stima del blocco di progetto.</li><li>- Cenni sulle possibili scelte progettuali di intervento e piano di monitoraggio.</li><li>-</li></ul> <b>Aree interessate da frane a cinematismo lento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fotointerpretazione; evoluzione geomorfologia di versanti in frana.</li><li>- Anomalie del reticolo idrografico e definizione del corpo di frana in pianta.</li><li>- Piano di indagini per valutare la profondità della superficie di scorrimento.</li><li>- Scelte progettuali di interventi per la mitigazione del rischio; piano di monitoraggio.</li></ul> <b>Aree interessate da flussi iperconcentrati di conoidi alluvionali</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fotointerpretazione; geomorfologia e caratteristiche del bacino imbrifero.</li><li>- Gemorfologia dell'apparato di conoide; conoidi attivi e fossili; conoidi incastrati e sovrapposti.</li><li>- Interazioni dei flussi iperconcentrati con l'urbanizzato.</li><li>- Definizione della campagna di indagini per lo studio dei conoidi alluvionali.</li><li>- indicazioni sulle possibili scelte progettuali di interventi e piano di monitoraggio.</li></ul> <b>I fenomeni di liquefazione e di sprofondamento improvviso (sinkhole)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- I fenomeni di liquefazione e caratteristiche geologiche dei siti.</li><li>- I sinkhole naturali e le aree carsiche.</li><li>- L'attività estrattiva, cavità sotterranee ed i sinkhole antropici.</li><li>- Interazioni tra sinkhole ed opere di ingegneria.</li><li>- Piano di indagini per il riconoscimento di cavità sotterranee.</li><li>- Cenni sui possibili interventi e piano di monitoraggio.</li></ul>	

**Esecuzioni di sezioni geologico tecniche di dettaglio 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.

**Modalità di esame:**

<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore...)						

## Sicurezza dei Cantieri Mobili

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/04					
<b>Ore di lezione:</b> 72	<b>Ore di esercitazione:</b> 48					
<b>Anno di corso:</b> II						
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Il corso è rivolto agli allievi interessati a svolgere la funzione di coordinatore per la sicurezza nelle fasi di progettazione ed esecuzione (CSP-CSE) nel settore delle costruzioni.          L'obiettivo del corso è quello di trasmettere al partecipante le conoscenze necessarie per un adeguato svolgimento dell'attività di coordinatore per la sicurezza nelle fasi di progettazione ed esecuzione, con particolare riferimento alle tematiche inerenti la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori.</p>						
<p><b>Contenuti:</b>          Legislazione di base in materia di sicurezza e di igiene sul lavoro e normativa contrattuale; assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e malattie professionali; valenza normative europee; norme di buona tecnica; Direttive di prodotto; Sistema di Prevenzione Aziendale.          Legislazione salute e sicurezza specifica nei cantieri temporanei/ mobili e nei lavori in quota; figure interessate alla realizzazione dell'opera; Legge-Quadro in materia di lavori pubblici ed i principali Decreti attuativi; disciplina sanzionatoria e procedure ispettive.          Rischi di caduta dall'alto; ponteggi e opere provvisorie; organizzazione in sicurezza del cantiere; cronoprogramma dei lavori; obblighi documentali; malattie professionali e primo soccorso; rischio elettrico e protezione contro le scariche atmosferiche.          Rischi connessi con uso macchine e attrezzature di lavoro e a bonifiche da amianto; rischi chimici in cantiere; rischi fisici e biologici; MMC; incendio e esplosione; rischi nei lavori di montaggio e smontaggio di elementi prefabbricati; DPI e segnaletica di sicurezza.          Contenuti minimi e criteri metodologici per elaborazione del piano di sicurezza e di coordinamento, del piano sostitutivo di sicurezza e del piano operativo di sicurezza; elaborazione del fascicolo e del Pi.M.U.S., stima dei costi della sicurezza.          Teorie e tecniche di comunicazione per risoluzione di problemi e favorire cooperazione; teorie di gestione dei gruppi e leadership; rapporti con la committenza, i progettisti, la direzione dei lavori, RLS.          Esempi di Piano di Sicurezza e Coordinamento. Stesura di Piani di Sicurezza e Coordinamento, con particolare riferimento a rischi legati all'area, all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze.          Esempi di Piani Operativi di Sicurezza e di Piani Sostitutivi di Sicurezza; esempi e stesura di fascicoli; simulazione sul ruolo del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.</p>						
<b>Docente:</b> Gianluca Dell'Acqua						
<b>Codice:</b> U2041	<b>Semestre:</b> I					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Costruzione di strade, ferrovie e aeroporti						
<p><b>Metodo didattico:</b>          Lezioni, visite tecniche in cantiere, esercitazioni in laboratorio e seminari applicativi</p>						
<p><b>Materiale didattico:</b>          Santagata F.A., Dell'Acqua G. et al. Strade. Teoria e tecnica delle costruzioni stradali. Pearson, 2016.          Dell'Acqua G. BIM per infrastrutture. EPC Editore, 2018.</p>						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro</b> (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni. Gli allievi che frequentano il corso (tolleranza assenze: 10%) conseguono l'abilitazione CSP-CSE ai sensi del D.Lgs 81/2008.					

## Sicurezza Stradale

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/04					
<b>Ore di lezione:</b> 60	<b>Ore di esercitazione:</b> 30					
<b>Anno di corso:</b> II						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.						
<b>Contenuti:</b>						
<b>Lezioni frontali</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli incidenti stradali: la definizione di incidente stradale, la classificazione degli incidenti, le statistiche.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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 (Tlcrit), il metodo delle proporzioni (P), il metodo empirico Bayesiano (EB), il potenziale di miglioramento della sicurezza (PFI), confronto tra i metodi.</li> <li>- 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.</li> <li>- L'identificazione dei fattori contributivi degli incidenti – le ispezioni del sito: aspetti generali, le ispezioni dei segmenti, le ispezioni delle intersezioni, casi studio.</li> <li>- La scelta degli interventi: i criteri di scelta, i fattori di modificazione degli incidenti, gli interventi nei segmenti, gli interventi nelle intersezioni, casi studio.</li> <li>- 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.</li> <li>- Le ispezioni di sicurezza: il quadro normativo, la procedura di ispezione, le liste di controllo, casi studio.</li> <li>- La sicurezza delle nuove infrastrutture: il quadro normativo, la valutazione di impatto sulla sicurezza stradale, il controllo di sicurezza dei progetti, casi studio.</li> </ul>						
<b>Esercitazioni</b>						
<u>Esercizi individuali</u>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Stima del numero di incidenti utilizzando le funzioni di prestazione della sicurezza HSM</li> <li>2) Classificazione della sicurezza di un campione di 100 segmenti extraurbani a 2 corsie</li> <li>3) Classificazione della sicurezza di un campione di 100 intersezioni extraurbane a 4 rami</li> <li>4) Individuazione dei possibili fattori contributivi degli incidenti nei 5 segmenti prioritari</li> <li>5) Individuazione dei possibili fattori contributivi degli incidenti nelle 5 intersezioni prioritarie</li> </ol>						
<u>Esercizi in gruppo con presentazione e discussione dei risultati in aula</u>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>6) Ispezione del sito e individuazione dei fattori contributivi di un incidente</li> <li>7) Ispezione di sicurezza di un'intersezione</li> <li>8) Ispezione di sicurezza di percorsi e attraversamenti pedonali</li> <li>9) Ispezione di sicurezza di piste ciclabili</li> <li>10) Ispezione e definizione delle priorità di intervento nell'intersezione di maggiore rischio</li> </ol>						
<b>Docente:</b> Alfonso Montella						
<b>Codice:</b> 30352	<b>Semestre:</b> I					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno/Nessuna.						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni.						
<b>Materiale didattico:</b> Slides delle lezioni. Lord D., Washington S., Montella A. et al. (2018). Safe Mobility: Challenges, Methodology and Solutions, Emerald.						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Altro</b>						

## Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS)

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/05					
<b>Ore di lezione:</b> 40	<b>Ore di esercitazione:</b> 38					
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.						
<b>Contenuti:</b> 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.						
<b>Docente:</b> Luigi Pariota						
<b>Codice:</b> U1415	<b>Semestre:</b> II					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuna						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed attività esercitativa in laboratorio						
<b>Materiale didattico:</b> 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.						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono:</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro:</b>	Discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.					

## Smart Roads and Cooperative Driving

CFU: 6	SSD: ICAR/05						
Hours for frontal lessons: 35	Hours for applications: 40						
Year: (I-II Magistrale – IV-V Laurea a ciclo Unico)							
<b>Learning outcomes:</b> The course provides students with a clear and deep understanding of the technical and functional requirements to be satisfied for vehicle/road interaction under connected and automated driving scenarios.							
<b>Contents:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• General Principles               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autonomous driving and cooperative driving</li> <li>▪ From autonomous driving to automated driving</li> <li>▪ Historical overview of autonomous/automated driving development for surface vehicles and state of the art</li> </ul> </li> <li>• Cooperative-Intelligent Transportation Systems platforms and services               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opportunities, criticalities, regulation and technical/functional requirements</li> <li>▪ Road-side implementation of cooperative driving</li> <li>▪ On-board implementation of cooperative driving</li> <li>▪ European C-ITS platform and services</li> <li>▪ Day 1 services and further services</li> <li>▪ Overview of functional (cyber)security issues and architectures</li> </ul> </li> <li>• Impacts on vehicular traffic               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Automated, connected and mixed traffic</li> <li>▪ Interaction of connected vehicles and automated vehicles with existing transportation systems</li> <li>▪ Interaction and synergies with Mobility-as-a-Service solutions</li> </ul> </li> <li>• Design of cooperative-driving solutions and mobility solutions in a simulation environment</li> </ul>							
Code:	Semester: II						
Prerequisites: none							
Teaching method: Frontal lectures, in-class exercises, workshops, lab activities							
<b>Teaching material:</b> To be defined							
<b>Examination procedures:</b> The final examination consists of an oral exam covering the theoretical and technical aspects described within the course together with the discussion of design exercises and team projects.							
The exam is divided into tests:	Written and spoken	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Only written</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> <tr> <td>Only spoken</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Only written	<input type="checkbox"/>	Only spoken	<input checked="" type="checkbox"/>
Only written	<input type="checkbox"/>						
Only spoken	<input checked="" type="checkbox"/>						
In case of written test the questions are:	Multiple choice	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Essay questions</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> <tr> <td>Ezercises</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Essay questions	<input type="checkbox"/>	Ezercises	<input type="checkbox"/>
Essay questions	<input type="checkbox"/>						
Ezercises	<input type="checkbox"/>						
Other:	Workshop projects presentation						

## Strutture per Opere Idrauliche e Viarie

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/09					
<b>Ore di lezione:</b> 60	<b>Ore di esercitazione:</b> 12					
<b>Anno di corso:</b> II						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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).						
<b>Contenuti:</b> Diverse lezioni iniziali sono dedicate ad acquisire le principali conoscenze della progettazione strutturale di opere sottoposte 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.						
<b>Docente:</b> Domenico Asprone						
<b>Codice:</b> U0838	<b>Semestre:</b> I					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuno/Nessuna.						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali ed esercitazioni.						
<b>Materiale didattico:</b> Appunti delle lezioni.						
<b>Modalità di esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</b>	Discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni.					

## Teoria e Calcolo dei Sistemi di Trasporto

<b>CFU:</b> 9		<b>SSD:</b> ICAR/05	
<b>Ore di lezione:</b> 52		<b>Ore di esercitazione:</b> 20	
<b>Anno di corso:</b> I			
<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenza di tutte le misure che possono essere prese a favore della mobilità sostenibile, specialmente nei centri urbani. Conoscenza dei principali strumenti teorici e metodologici necessari per supportare quantitativamente la scelta di tali misure (quali, come, quando) attraverso la modellazione dei sistemi di trasporto. Particolare attenzione è fatta nel presentare i vari strumenti, metodi e modelli disponibili come una risposta ad uno specifico problema da risolvere, caratterizzandoli sempre in termini di efficienza ed efficacia.			
<b>Contenuti:</b> 1) Introduzione al corso: la mobilità sostenibile: quali sono misure che è possibile prendere per incrementarla? Quali sono gli strumenti quantitativi che possono supportare la scelta di tali misure (quali, come, quando)? La necessità di prevedere lo stato di un sistema di trasporto in scenari futuri e quindi di utilizzare modelli di simulazione (di offerta, di domanda e di interazione tra domanda e offerta). Fasi preliminari alla modellazione di un sistema di trasporto: individuazione dell'area di studio e zonizzazione. 2) Modelli di offerta: Grafi per reti di trasporto privato e collettivo, urbano ed extraurbano, sincronici e diacronici. Calcolo delle prestazioni su una rete: calcolo dei costi di percorso/iper-percorso in funzione dei costi di arco (esercitazione numerica assistita); calcolo dei costi di arco in funzione dei flussi di arco nel trasporto privato e collettivo; calcolo dei flussi di arco in funzione dei flussi di percorso/iper-percorso (esercitazione numerica assistita). 3) Stima della domanda: Richiami sul calcolo della probabilità e sulle variabili aleatorie. Modelli di utilità aleatoria: fondamenti teorici, tassonomia e approfondimento dei modelli principali: modelli per riprodurre le correlazioni tra le alternative: Logit multinomiale, Nested Logit, Cross-Nested Logit, CoRUM, Probit e Mixed Logit Error Component (esercitazione numerica assistita sul calcolo delle probabilità Probit e Mixed Logit); modelli per riprodurre la "taste heterogeneity": Probit e Mixed Logit Random Coefficient, modelli Latent Class. Il modello ad aliquote parziali. Modelli per il calcolo dei flussi OD: modelli sequenziali (generazione-distribuzione) vs. modelli gravitazionali; modelli di scelta modale; modelli di scelta del percorso. Esercitazione numerica assistita sulla stima di matrici OD modali. Calibrazione e validazione dei modelli di utilità aleatoria: metodo della massima verosimiglianza, test t-student e rho quadro (esercitazione numerica assistita). Stima diretta della domanda da indagine campionaria, indagini al cordone. L'uso ottimale di tutte le stime di domanda disponibili parziali e/o totali nella previsione della domanda; il metodo del pivoting. 4) Interazione domanda offerta: algoritmi per il calcolo dell'albero dei minimi percorsi; modelli di carico della rete deterministico (DNL) e stocastico (SNL) con enumerazione esplicita ed implicita dei percorsi: algoritmo di Dial e algoritmo Montecarlo. Modelli di assegnazione di equilibrio stocastici (SUE) con enumerazione esplicita ed implicita dei percorsi. 5) Correzione della matrice OD con i conteggi di traffico.			
<b>Docente:</b> Andrea Papola			
<b>Codice:</b> U1648		<b>Semestre:</b> II	
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b>			
<b>Metodo didattico:</b> Lezione interattiva supportata dall'uso della lavagna e coadiuvata da esercitazioni numeriche assistite.			
<b>Materiale didattico:</b> Cascetta E. (2006). Modelli per i sistemi di trasporto: teoria e applicazioni. UTET.			
<b>Modalità di esame:</b>			
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b> <input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b> <input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b> <input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b> <input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b> <input type="checkbox"/>
<b>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</b>			



## 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																								
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.																								
<b>Contenuti:</b> 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																								
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni																								
<b>Materiale didattico:</b> Armando Carravetta, Riccardo Martino - <i>Dispense di Idraulica</i> , Fridericiana Editrice Universitaria. Girolamo Ippolito - <i>Appunti di costruzioni idrauliche</i> , Liguori Editore. Valerio Milano - <i>Acquedotti – Guida alla progettazione</i> , Hoepli. AA.VV. - <i>Sistemi di fognatura – Manuale di progettazione</i> , Hoepli.																								
<b>Modalità di esame:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 35%;">L'esame si articola in prova:</td> <td style="width: 15%;">Scritta e orale</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;">Solo scritta</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;">Solo orale</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</td> <td>A risposta multipla</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>A risposta libera</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Esercizi numerici</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table>				L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>	In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>	Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)						
L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>																		
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>																		
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)																								

## Trasporto Merci e Logistica

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/05					
<b>Ore di lezione:</b> 60	<b>Ore di esercitazione:</b> 12					
<b>Anno di corso:</b> I						
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.						
<b>Contenuti:</b> Il corso si articola in quattro parti fondamentali: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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, ...).</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul> 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.						
<b>Docente:</b> Vittorio Marzano						
<b>Codice:</b> 33818	<b>Semestre:</b> I					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuna						
<b>Metodo didattico:</b> Didattica frontale ed esercitazioni, seminari, visite pratiche						
<b>Materiale didattico:</b> Slides del docente disponibili nell'area riservata del sito docente						
<b>Modalità Di Esame:</b>						
<b>L'esame si articola in prova:</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)</b>						

## Trattamento e valorizzazione delle acque reflue

<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ICAR/03
<b>Ore di lezione:</b> 45	<b>Ore di esercitazione:</b> 27
<b>Anno di corso:</b> II ANNO	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire agli allievi gli strumenti per la progettazione degli impianti di trattamento 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 verifica e dimensionamento. Parte rilevante del corso viene rivolta alle esercitazioni, che riguardano l'elaborazione, numerica e grafica, del progetto di un impianto di depurazione.	
<b>Contenuti:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Caratterizzazione quali-quantitativa delle acque reflue urbane e industriali.</li><li>▪ Normativa sugli scarichi idrici e sul riutilizzo delle acque reflue.</li><li>▪ Trattamenti fisici (grigliatura, rototriturazione, dissabbiamento, disoleatura, flottazione, sedimentazione), chimici (coagulazione e flocculazione; disinfezione, ossidazione) e biologici (cinetiche di crescita dei microrganismi e di consumo dei substrati, fattori che influenzano i processi biologici, sistemi a colture adese, sistemi a colture sospese, sistemi aerobici e anaerobici, applicazione alla rimozione della sostanza organica e di composti dell'azoto, del fosforo e dello zolfo) delle acque reflue.</li><li>▪ Sistemi di depurazione biologica innovativi (reattori biologici a membrana, biofiltri, reattori biologici a letto fisso e mobile).</li><li>▪ Trattamenti del fango di depurazione (ispessimento, stabilizzazione chimica, digestione, condizionamento e disidratazione, essiccamento, incenerimento).</li><li>▪ Sistemi di sollevamento delle acque reflue.</li><li>▪ Schemi di funzionamento degli impianti di trattamento delle acque reflue.</li><li>▪ Profilo idraulico degli impianti di trattamento delle acque.</li><li>▪ Impianti di depurazione per piccole comunità.</li><li>▪ Recupero di risorse dalle acque reflue.</li></ul>	
<b>Docente:</b>	
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> - I SEMESTRE
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Nessuna	
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni ed esercitazioni	
<b>Materiale didattico:</b> Appunti e slides delle lezioni; L. Bonomo (2008). <i>Trattamenti delle Acque Reflue</i> , Mc-Graw-Hill; Metcalf & Eddy (2003). <i>Wastewater Engineering – Treatment and Reuse</i> , Mc-Graw-Hill.	
<b>Modalità di esame:</b> Colloquio orale, con discussione degli elaborati progettuali	