

# Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale

A.A. 2024-25  
Calendario dei corsi

1 CFU = 4 ore di didattica frontale

## I anno (40° ciclo)

Corso	CFU	Docente	Date
<i>Gestione dei rifiuti e bioraffinazione</i>	2	Paolo Calabrò	17-24 marzo 14,30-18,30
<i>Fondamenti chimici per l'economia circolare</i>	2	Emilia Paone	18 marzo 9-13, 15-19
<i>Politiche per la mobilità sostenibile</i>	3	Domenico Gattuso	19,21,25 marzo 9-13
<i>Potenziale energetico dalle onde in mare e tecnologie per lo sfruttamento delle risorse</i>	3	Alessandra Romolo	27 marzo 9-13, 14-18 3 aprile 14-18
<i>Materiali e tecnologie per la sostenibilità ambientale</i>	2	Angela Malara	2-3 aprile 9-13
<i>Tecniche e metodologie della geomatica per il monitoraggio ed il controllo</i>	1	Vincenzo Barrile	26 maggio 9-13
<i>Elementi di meccanica e ingegneria delle rocce</i>	3	Giuseppe Cardile	16,17,18 giugno 9-13
<i>Il metodo delle differenze finite per lo studio delle equazioni differenziali</i>	2	Pasquale Candito	17-18 luglio 9-13
<i>Comportamento ciclico e dinamico dei terreni</i>	3	Daniela Porcino Giuseppe Tomasello	17-18 settembre 9-12, 15-18
<i>Meccanica dei solidi</i>	3	Michele Buonsanti	22-23-24 settembre 9-13
<i>Metodi statistici per la ricerca ambientale</i>	4	Demetrio Zema	7,9,14,16 ottobre 9-11, 15-17

## II anno (39° ciclo)

Corso	CFU	Docente	Date
<i>Modelli avanzati di viscoelasticità dei materiali reali</i>	1	Gioacchino Alotta	20 marzo 9-13
<i>Dinamica dei metamateriali</i>	2	Andrea Francesco Russillo	26-28 marzo 9-13

<i>Modelli plastici nella valutazione della capacità resistente delle regioni D nel calcestruzzo armato ordinario e precompresso</i>	1	Davide Messina	4 aprile 11-13, 14-16
<i>La transizione energetica e l'avvento dell'economia dell'idrogeno</i>	2	Matilde Pietrafesa	28 aprile 10-14, 15-19
<i>Approcci analitici al problema dell'interazione fluido - struttura</i>	2	Giovanni Malara	16-23 maggio 9-13
<i>Analisi del comportamento strutturale delle pavimentazioni stradali, ferroviarie ed aeroportuali ed adeguamento funzionale del patrimonio infrastrutturale</i>	2	Marinella Giunta	20-27 maggio 14-18
<i>Software open-source e free per la valutazione del rischio idraulico in ambito fluviale e urbano</i>	3	Giuseppe Barbaro Giandomenico Foti	4,5,11 giugno 9-13
<i>Grandi luci nella realizzazione di ponti e viadotti. La sfida dell'ingegneria in tutte le epoche</i>	1	Antonino Recupero	6 giugno 11-13, 14-16
<i>Intelligenza artificiale per applicazioni ingegneristiche</i>	1	Nadia Mammone	17 settembre 9-13
<i>Analisi multidimensionale e multirisoluzione per applicazioni industriali</i>	1	Fabio La Foresta	18 settembre 9-13
<i>Modelli data-driven per l'ingegneria elettrica</i>	1	Giovanni Angiulli	10 luglio 11-13, 15-17

### **III anno (38° ciclo)**

<b>Corso</b>	<b>CFU</b>	<b>Docente</b>	<b>Date</b>
<i>Modellistica MEMS (Micro electro-mechanic systems) per applicazioni industriali</i>	2	Mario Versaci	13 marzo 9-13, 15-19
<i>Profili dell'azione amministrativa per lo sviluppo delle grandi opere ed infrastrutture strategiche</i>	2	Giuseppina Lofaro	2-4 aprile 10-14
<i>Barriere permeabili reattive per la decontaminazione di acque di falda</i>	2	Stefania Bilardi	7-8 aprile 9-13
<i>Progettazione di reti stradali di trasporto</i>	2	Antonino Vitetta	4-5 giugno 9-13
<i>Analisi probabilistica di pericolosità sismica</i>	2	Eugenio Chioccarelli	11 giugno 15-19 12 giugno 9-13
<i>Terre rinforzate con geosintetici: dalle prove di laboratorio alla pratica progettuale</i>	3	Marilene Pisano	25 giugno, 2-9 luglio 9-13

## I anno

### **Paolo Calabrò**

#### *Gestione dei rifiuti e bioraffinazione (2 CFU)*

Il corso introduce i concetti fondamentali riguardanti la gestione dei rifiuti. Dopo la presentazione del concetto di rifiuto e delle modalità di classificazione, vengono approfonditi il ruolo della gestione dei rifiuti nell'ambito dell'economia circolare e introdotte le principali tecnologie disponibili per il loro trattamento con particolare riferimento alla bioraffinazione di scarti e residui biodegradabili.

---

### **Emilia Paone**

#### *Fondamenti chimici per l'economia circolare (2 CFU)*

Il termine "sostenibilità" è ormai entrato nell'uso comune e rappresenta la chiave di successo dei settori industriali più all'avanguardia. In questo panorama, la chimica, ed in particolare la catalisi, gioca un ruolo rilevante non solo perché è una delle tecnologie che permette la produzione sostenibile di materiali e prodotti, ma anche perché è protagonista della applicazione dei concetti propri dell'economia circolare e della chimica verde. La "chimica circolare", collocandosi a monte di numerose filiere di recupero e valorizzazione di scarti e materie prime secondarie, diventa pertanto un driver strategico applicato ai processi e ai prodotti lungo tutto il loro ciclo di vita. Il corso ha, pertanto, come obiettivo quello di presentare i recenti sviluppi della "chimica circolare" attraverso l'approfondimento nuovi processi chemo-catalitici per la valorizzazione di scarti agro-industriali a servizio dell'economia circolare.

---

### **Domenico Gattuso**

#### *Politiche per la mobilità sostenibile (3 CFU)*

Saranno proposte strategie e strumenti di piano su due dimensioni: la mobilità attiva (ciclopedonale, PMR, micro-mobilità elettrica) e la mobilità con sistemi di trasporto collettivo avanzati ed innovativi.

---

### **Alessandra Romolo**

#### *Potenziale energetico dalle onde in mare e tecnologie per lo sfruttamento delle risorse (3 CFU)*

Il corso intende fornire le nozioni fondamentali per la stima del potenziale di energia ondosa in una fissata località e di delineare un overview dei dispositivi per lo sfruttamento dell'energia dalle onde. Nello specifico, affronta lo studio dei sistemi a colonna d'acqua oscillante (Oscillating Water Column, OWC) per la conversione dell'energia ondosa in energia elettrica

---

### **Angela Malara**

#### *Materiali e tecnologie per la sostenibilità ambientale (2 CFU)*

Il corso si propone di integrare le conoscenze dei dottorandi nella progettazione sostenibile e per l'ambiente. Con un approccio "problem-solving" il corso è finalizzato all'acquisizione di metodologie per l'analisi dell'impatto dei materiali e delle tecnologie sullo sviluppo sostenibile. Il corso prevede di affrontare i diversi aspetti della sostenibilità: la valutazione della sostenibilità di una tecnologia, la correlazione materiali-energia-ambiente-legislazione-società-economia, l'analisi degli stakeholders, il capitale naturale, il capitale umano, il capitale finanziario e

manifatturiero, il rischio nella catena di approvvigionamento dei materiali, la sostenibilità aziendale e i materiali, l'economia circolare e i materiali.

---

### **Vincenzo Barrile**

*Tecniche e metodologie della geomatica per il monitoraggio ed il controllo (1 CFU)*

Il corso prevede la trattazione delle diverse metodologie e tecniche della Geomatica che concorrono alla definizione di procedure operative utili per la progettazione, il monitoraggio ed il controllo, con particolare riferimento all'integrazione delle diverse componenti della Geomatica (Telerilevamento-GPS-Rilievo topografico-Cartografia Numerica-Fotogrammetria UAV-GIS-BIM) ed alla scelta delle procedure migliori per la risoluzione di problematiche applicative.

---

### **Giuseppe Cardile**

*Elementi di meccanica e ingegneria delle rocce (3 CFU)*

Scopo del corso è introdurre lo studente ai principali elementi della teoria e della pratica ingegneristica sugli ammassi rocciosi. In particolare, le lezioni tratteranno il concetto di orientamento delle discontinuità di un ammasso roccioso, le proiezioni stereografiche, i concetti e l'applicazione della classificazione degli ammassi rocciosi, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di geologia strutturale ai fini dell'analisi di stabilità di pendii rocciosi, i criteri di rottura, i metodi di misura in situ ed in laboratorio dei parametri e delle grandezze utilizzate per descrivere il comportamento meccanico (del materiale integro, delle discontinuità e dell'ammasso roccioso nel suo complesso), i possibili meccanismi di rottura in roccia. Le procedure di analisi saranno presentate per meccanismi di rottura dalla semplice geometria, trattando i differenti metodi di identificazione, analisi e consolidamento (interventi di stabilizzazione e interventi di protezione).

---

### **Pasquale Candito**

*Il metodo delle differenze finite per lo studio delle equazioni differenziali (2 CFU)*

Il corso si pone l'obiettivo di fornire allo studente una panoramica su alcune recenti tematiche di ricerca inerenti il metodo delle differenze finite per lo studio dell'equazioni differenziali lineari e non lineari. In particolare, partendo dal caso ordinario verranno illustrati i passaggi fondamentali del metodo, ovvero: discretizzazione del problema; risoluzione del problema discreto utilizzando metodi variazionali combinati con tecniche di troncatura e di stime a priori; studio della convergenza di una successione di soluzioni approssimanti verso una soluzione reale del problema. Successivamente, il metodo verrà utilizzato per analizzare alcune importanti equazioni alle derivate parziali di interesse per le scienze ingegneristiche. Quest'ultima parte verrà modulata in funzione degli interessi specifici dei dottorandi.

---

### **Daniela Porcino, Giuseppe Tomasello**

*Comportamento ciclico e dinamico dei terreni (3 CFU)*

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base sul comportamento dei terreni in presenza di sollecitazioni dinamiche/cicliche quali: onde sismiche, vibrazioni di superficie causate da traffico pesante, moto ondoso, impianti di energia off-shore, macchine rotanti e presse, etc. e dei loro effetti indotti sulle opere esistenti e/o sul territorio (ad es. cedimenti, fenomeni di instabilità, etc). Saranno trattati: I) caratteristiche del comportamento tensio-deformativo dei terreni in presenza di sollecitazioni cicliche; II) Comportamento a rottura; III) mezzi di indagine in situ ed in laboratorio finalizzati alla caratterizzazione e modellazione dinamica dei terreni attraverso anche l'illustrazione di casi di studio. Si prevede anche una visita tecnica in cui gli studenti/esse

potranno prendere parte alla esecuzione di prove dinamiche e cicliche in sito ed in laboratorio grazie alla dotazione di strumentazione disponibile presso il Laboratorio geotecnico

---

### **Michele Buonsanti**

#### *Meccanica dei solidi (3 CFU)*

Teoria costitutiva: Richiami di meccanica dei corpi continui. Introduzione alla meccanica dei materiali. Principi di determinismo, azione locale, indifferenza materiale. Materiali di tipo semplice. Forme ridotte dell'equazione costitutiva. Materiali con rango elastico. Materiali con memoria. Caratterizzazione del tensore elastico e sue proprietà di simmetria. Teoria Elastica non Lineare. Meccanica delle deformazioni finite. Bilancio ed equazioni del moto. Tensori di Piola-Kirchoff. Vincoli interni. Materiale di Blatz-Ko: equazione costitutiva, aspetti sperimentali e forma ridotta. Materiali incompressibili: funzione di Rivlin-Saunders, modello neo-Hookean, modello di Mooney-Rivlin. Plasticità Fondamenti fisici, condizioni e criteri di plasticità. Relazioni elasto-plastiche. Problema dell'equilibrio elasto-plastico. Collasso plastico e teoremi dell'analisi limite. Sollecitazioni in campo plastico. Soluzione di problemi elasto-plastici mono e bidimensionali. Teoria delle dislocazioni. Plasticità in materiali cristallini. Microstrutture. Aspetti sperimentali e applicativi. Materiali Compositi Materiali per fibre e matrici. Caratteristiche meccaniche. Interfaccia fibra-matrice. Micro e macro-meccanica. Fenomeni di danneggiamento. Criteri di rottura. Analisi dei laminati. Carico critico e azioni dinamiche. Impatti e fenomeni aggressivi chimico-meccanico. Modellazione Avanzata Transizioni di fase solido-solido Problemi al bordo e non unicità. Elasticità variazionale e problemi di minimo. Materiali elastici ed energie policonvesse. Il modello di Ericksen: configurazioni equilibrate monofase e bifase, minimi locali e minimi globali, energie interfacciali. Il modello di Cahn & Hilliard. Energie poli-convesse e caratterizzazione della risposta dei materiali. Configurazioni bifase bi-tridimensionali. Condizione di Hadamard. Micromeccanica dei materiali. Meccanica della frattura e danneggiamento.

---

### **Demetrio Zema**

#### *Metodi statistici per la ricerca ambientale (4 CFU)*

Il corso propone l'approfondimento teorico e l'applicazione pratica di metodi di statistica inferenziale e multivariata per interpretazione di dati e misure nel campo della ricerca ambientale. Al termine del corso l'allievo dovrebbe sapere scegliere la tecnica di analisi statistica, anche mediante i principali software statistici, ed interpretarne i risultati del trattamento statistico dei dati. Statistica descrittiva (media, moda, varianza, errore standard, percentili, curtosi). Test statistici (concetti di ipotesi nulla, test bilaterali ed unilaterali, livello di significatività, limiti fiduciali di una media. Tecniche per i confronti tra medie campionarie: l'analisi della varianza (prerequisiti e condizioni di applicabilità dell'ANOVA, trasformazione dei dati, analisi della varianza fattoriale ed interazione e relativa interpretazione dei risultati). Tecniche di confronto multiplo tra medie (contrasti e test post-hoc). Tecniche non parametriche di analisi della varianza (test di Kruskal-Wallis e di Mann-Whitney). L'analisi della correlazione e della regressione ed i relativi test statistici (regressione lineare, metodo dei minimi quadrati, coefficiente di regressione e suo errore standard, test di significatività per coefficiente di regressione e intercetta, intervalli fiduciali attorno alla retta di regressione). L'analisi della regressione multipla e scelta del modello ottimale (backward, forward e stepwise regression). Analisi di accuratezza previsionale dei modelli di stima. Schemi sperimentali e gestione in campo degli esperimenti.

### **II anno**

### **Gioacchino Alotta**

#### *Modelli avanzati di viscoelasticità dei materiali reali (1 CFU)*

I materiali reali esibiscono un comportamento dipendente dal tempo chiamato comunemente viscoelasticità. Tale comportamento è comune a calcestruzzo, legno, terreni, polimeri, tessuti biologici. Nella pratica comune, la simulazione del comportamento viscoelastico è basata sulla combinazione di elementi meccanici semplici molla (comportamento elastico) e dissipatore (comportamento viscoso). Il corso introduce i modelli cosiddetti frazionari che superano molte delle limitazioni dei modelli classici e permettono una più accurata modellazione del comportamento viscoelastico, in campo quasi statico e dinamico.

---

**Andrea Francesco Russillo***Dinamica dei Metamateriali (2 CFU)*

Il corso si propone di introdurre gli studenti al concetto di "metamateriale", con il quale si intende, in senso generale, un materiale artificiale opportunamente ingegnerizzato per ottenere proprietà non altrimenti presenti nei materiali naturali. L'attenzione sarà rivolta ai cosiddetti metamateriali elastici, le cui proprietà di attenuazione delle vibrazioni assumono notevole importanza nel campo dell'ingegneria civile, meccanica, aerospaziale. Si presenteranno diverse tipologie di metamateriali elastici nonché metodi analitici e numerici per l'analisi dinamica, con particolare attenzione all'analisi di dispersione delle onde elastiche, all'analisi nel dominio del tempo e della frequenza

---

**Davide Messina***Modelli plastici per la valutazione della capacità portante di regioni D in cemento armato e precompresso (1 CFU)*

Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti conoscenze avanzate sui metodi di valutazione della capacità portante delle cosiddette "Regioni D", ossia quelle regioni ove la teoria classica della trave perde la sua validità a causa di discontinuità geometriche (ad es. selle Gerber, mensole tozze, ecc.) o presenza di carichi concentrati. Sebbene tali metodi discendano da considerazioni esclusivamente di equilibrio e di ammissibilità plastica e omettano condizioni di congruenza, essi forniscono comunque una soluzione sufficientemente accurata ed a vantaggio di sicurezza. Tra questi metodi, il più diffuso ed affidabile è il metodo "tirante-puntone", anche noto come strut-and-tie method (STM).

Dopo una prima parte di nozioni teoriche, la lezione da una parte si focalizzerà sull'applicazione pratica dei metodi su casi studio reali, mostrandone le potenzialità, dall'altra illustrerà gli sviluppi della ricerca soprattutto nel caso di elementi soggetti a degrado, confrontandone i risultati con metodi più sofisticati quali quelli basati su un approccio ad elementi finiti.

---

**Matilde Pietrafesa***La transizione energetica e l'avvento dell'economia dell'idrogeno (2 CFU)*

Nel corso verrà illustrato il nuovo paradigma energetico che andrà instaurato per realizzare il processo di decarbonizzazione del pianeta. Esso è basato sulla micro-generazione distribuita da fonti rinnovabili (piccoli impianti isolati o interconnessi collocati presso l'utente finale), l'accumulo energetico, le smart grid e l'idrogeno. Di tale vettore energetico verranno analizzate le performance energetiche e la sostenibilità ambientale, le potenzialità d'uso in molteplici settori e applicazioni dell'energia (stazionarie, mobili e trasportabili), a diverse scale, con particolare attenzione agli usi come combustibile nei motori endotermici e per l'accumulo energetico.

---

**Giovanni Malara***Approcci analitici al problema dell'interazione fluido - struttura (2 CFU)*

Il corso propone un'introduzione teorica del problema dell'interazione tra onde di mare e infrastrutture, sia fisse che galleggianti, utilizzate in zone costiere e in mare aperto. Al termine del corso, lo studente sarà in grado di impostare un problema di interazione fluido – struttura, selezionare gli approcci risolutivi più adeguati in base al contesto applicativo, e identificare le proprietà idrodinamiche di una struttura immersa in mare. Varie applicazioni pratiche concernenti l'interazione di onde regolari bidimensionali con pannelli oscillanti e piattaforme galleggianti è proposta come propedeutica alla risoluzione di casi applicativi più complessi

---

**Marinella Giunta**

*Analisi del comportamento strutturale delle pavimentazioni stradali, ferroviarie ed aeroportuali e adeguamento funzionale del patrimonio infrastrutturale (2 CFU)*

Analisi del comportamento strutturale delle pavimentazioni stradali, ferroviarie ed aeroportuali  
Approfondimenti sulle caratteristiche strutturali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali ed analisi delle principali forme di degrado - Armamento ferroviario con e senza ballast: confronti prestazionali attraverso approcci Life Cycle Cost and Life cycle assessment - Modelli costitutivi dei conglomerati bituminosi - Codici di calcolo delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali (Kenpave, FAARFIELD) Adeguamento funzionale del patrimonio infrastrutturale Principali criticità presenti nel patrimonio infrastrutturale in esercizio- Metodi e strumenti per il riconoscimento delle criticità funzionali Riferimenti normativi ed approcci operativi finalizzate al conseguimento degli obiettivi di funzionalità operativa e di sicurezza della circolazione nelle strade esistenti oggetto di adeguamento

---

**Giuseppe Barbaro, Giandomenico Foti**

*Software open-source e free per la valutazione del rischio idraulico in ambito fluviale ed urbano (3 CFU)*

Descrizione: Il corso è articolato in cinque moduli, di due ore ciascuno. Primo modulo: concetti generali di rischio; inquadramento normativo; contenuti e dati di input di verifiche di compatibilità idraulica e di perimetrazioni delle aree allagabili. Secondo modulo: principi generali dei GIS e pre-processamento dei dati di input delle modellazioni idrologica ed idraulica. Terzo modulo: perimetrazione e modellazione idrologica di bacini idrografici con HEC-HMS. Quarto modulo: modellazione idraulica di alvei fluviali e floodplains con HEC-RAS. Quinto modulo: modellazione idrologica ed idraulica in aree urbane con SWMM

---

**Antonino Recupero**

*Grandi luci nella realizzazione di ponti e viadotti. La sfida dell'ingegneria in tutte le epoche (1 CFU)*

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli studenti conoscenze avanzate sulle problematiche legate alla ideazione ed al progetto di ponti e viadotti di grandi dimensioni con particolare riguardo all'impiego di tecnologie e materiali innovativi, poiché, con il crescere delle luci delle campate e delle altezze delle pile il progettista deve affinare le strategie di analisi ed i criteri della verifica in termini di sicurezza e funzionalità. Quanto previsto dalle procedure codificate dai codici non è in questo caso esaustivo e deve essere esteso con particolare riguardo alla dimensione dell'opera analizzata. Inoltre, si devono impiegare, per il montaggio delle opere progettate, tecnologie innovative sempre più sofisticate. Le analisi devono essere condotte con particolare attenzione a quei fenomeni che per le strutture ordinarie possono essere trascurati per garantire loro la opportuna resilienza. I modelli si arricchiscono di particolari che nella progettazione classica e nei corsi di base di I e II livello non possono essere trattati con la completezza richiesta

---

**Nadia Mammone***Intelligenza artificiale per applicazioni ingegneristiche (1 CFU)*

Il corso si propone di arricchire il bagaglio dello studente di dottorato di conoscenze nell'ambito dell'intelligenza artificiale (AI), illustrando i principi fondamentali dei metodi di machine learning, rivolgendo particolare attenzione ai metodi di deep learning. Il corso offrirà una panoramica di quelle che sono le più importanti applicazioni ingegneristiche in ambito industriale, spaziale, biomedicale, civile, energetico, ambientale, etc. Il corso mira a fornire allo studente gli strumenti base per approcciarsi al mondo del deep learning ed essere in grado di individuare possibili applicazioni dei metodi AI nel proprio specifico ambito di ricerca

---

**Fabio La Foresta***Analisi multidimensionale e multirisoluzione per applicazioni industriali (1 CFU)*

La crescente innovazione nell'ambito di Industria 4.0 è stata possibile anche grazie all'implementazione di tecniche avanzate per l'analisi dei dati. Infatti le applicazioni industriali si evolvono sempre più nella direzione della "real time analysis" supportata dalla crescente disponibilità di nuove metodologie che consentono accurate analisi descrittive e predittive. Ciò contribuisce allo sviluppo dei processi di automazione ed alla massimizzazione del livello di efficienza nelle applicazioni del settore industriale moderno. Particolare enfasi sarà data alle tecniche avanzate per l'elaborazione spazio-temporale di segnali e immagini multidimensionali, con specifico riferimento alle applicazioni industriali

---

**Giovanni Angiulli***Modelli data-driven per l'ingegneria elettrica (1 CFU)*

I modelli data-driven sono una classe di modelli computazionali che si basano principalmente sui dati storici raccolti durante la vita di un sistema o di un processo per stabilire le relazioni tra le variabili di input, interne e di output. Per costruire questi modelli a partire dai dati si utilizzano algoritmi di apprendimento automatico e statistico. L'obiettivo principale del modulo è quello di discutere le tecniche fondamentali necessarie per comprendere alcuni degli algoritmi data-driven di base, per poi illustrarne la loro applicabilità nell'ambito dell'ingegneria elettrica.

**III anno****Mario Versaci***Modellistica MEMS per applicazioni industriali (2 CFU)*

L'evoluzione delle applicazioni ingegneristiche si sta sempre più spostando verso la natura "embedded", con il risultato che soluzioni a basso costo, micro/nano dimensionali e attuatori

vengono sfruttati come componenti fondamentali per collegare la natura fisica dell'informazione con quella astratta, rappresentata in forma logica in una macchina. In questo contesto, la comunità scientifica ha acquisito interesse per la modellazione di Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS) a membrana, che hanno portato a un'ampia diffusione a livello industriale grazie alla loro facilità di modellazione e realizzazione. Saranno presentati e discussi alcuni risultati originali sulla stabilità della membrana in geometria 2D

---

**Giuseppina Lofaro**

*Profili dell'azione amministrativa per lo sviluppo delle grandi opere ed infrastrutture strategiche (2 CFU)*

Argomenti del corso:

- i. le infrastrutture strategiche, quelle prioritarie e la loro incidenza sullo sviluppo economico.
- ii. la programmazione degli investimenti infrastrutturali.
- iii. lo sviluppo infrastrutturale e la salvaguardia dell'ambiente: la tutela sistemica tra valori e diritti.
- iv. la realizzazione delle infrastrutture e l'inclusione procedimentale: tra conservazione e innovazione. Dalla burocrazia difensiva all'amministrazione decidente.
- v. i contratti pubblici per la realizzazione delle infrastrutture nel quadro del PNRR: tentativi di semplificare ed accelerare le procedure di evidenza pubblica e profili processuali sul conseguente contenzioso giurisdizionale.

---

**Stefania Bilardi**

*Barriere permeabili reattive per la decontaminazione di acque di falda (2 CFU)*

Il corso si prefigge di fornire una conoscenza avanzata nell'ambito della bonifica delle acque di falda attraverso la tecnologia sostenibile delle barriere permeabili reattive. Verranno approfonditi gli aspetti normativi ambientali, di caratterizzazione di un sito contaminato e gli elementi necessari per la progettazione geotecnica dell'intervento di bonifica. A tal proposito verranno illustrate le diverse procedure sperimentali di laboratorio e metodi di elaborazione delle prove che consentono di dimensionare una barriera permeabile reattiva. Infine saranno riassunti i principali risultati ottenuti dalla suddetta sperimentazione e divulgati nella letteratura scientifica internazionale

---

**Antonino Vitetta**

*Progettazione di reti stradali di trasporto (2 CFU)*

Gli obiettivi formativi del corso riguardano l'apprendimento di strumenti metodologici dell'ingegneria dei trasporti per la progettazione di reti di trasporto con particolare riferimento al modo stradale. Nel corso saranno studiate le variabili di progetto, gli obiettivi, i vincoli e le principali metodologie di ottimizzazione che si possono adottare per il progetto delle reti stradali. I metodi proposti riguarderanno il progetto dei versi di percorrenza dei rami e la capacità alle intersezioni in termini di regolazione mediante segnali semaforici

---

**Eugenio Chioccarelli**

*Analisi probabilistica di pericolosità sismica (2 CFU)*

Il corso fornisce le basi pratiche e teoriche per capire l'analisi probabilistica di pericolosità sismica e il legame di quest'ultima con le azioni di progetto adottate dalle normative nazionali ed internazionali. Affronta quindi il tema del superamento delle azioni di progetto nel caso di occorrenza di terremoti forti. Introduce il concetto di disaggregazione sismica ed i criteri da

rispettare per la selezione di accelerogrammi naturali spettrocompatibili necessari per le analisi dinamiche non lineari di strutture

---

**Marilene Pisano**

*Terre rinforzate con geosintetici: dalle prove di laboratorio alla pratica progettuale (3 CFU)*

Il corso si propone di offrire i principi base per la progettazione di muri e pendii ripidi in terra rinforzata. In particolare, gli studenti del corso di Dottorato di Ricerca acquisiranno conoscenze sulle caratteristiche meccaniche del rinforzo polimerico e del terreno di riempimento, nonché sui meccanismi di interazione che si sviluppano all'interfaccia tra il terreno e il geosintetico. Studieranno le prove di laboratorio e ne analizzeranno i risultati, ricavando i parametri di progetto per il dimensionamento di tali opere attraverso diversi metodi di progettazione.