Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale

Calendario dei corsi (I anno)

A.A. 2022-23

1 CFU = 4 ore di didattica frontale

9 Marzo 2023 (9-13; 15-19)

Emilia Paone

Fondamenti chimici per l'economia circolare (2 CFU)

Il termine "sostenibilità" è da 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.

16-23 Marzo 2023 (9-12; 15-18)

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

3 Aprile 2023 (9-12; 15-19)

Filippo Fazzino

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.

4-5-6 Aprile 2023 (9-12)

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.

13-14 Aprile 2023 (11-13)

Claudia Triolo

Materiali per l'energia (1 CFU)

Il corso è mirato a illustrare alcuni esempi di sintesi ed analisi di materiali nanostrutturati per applicazioni nel campo dello stoccaggio e della conversione dell'energia, con particolare riferimento ai materiali innovativi da elettrodo per le batterie ricaricabili al litio e al sodio, ai materiali da elettrodo per l'elettrolisi foto-assistita per la produzione di idrogeno, ai catalizzatori privi di metalli nobili per la reazione di riduzione dell'ossigeno.

17-18 Aprile 2023 (9-13)

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.

5-6-7 Giugno 2023 (9-13)

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).

13-14 Giugno 2023 (9-13)

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.

14-15-18-19 Settembre 2023 (9-13)

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 (contrast 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.

21-22 Settembre 2023 (9-13)

Daniela Porcino, Giuseppe Tomasello

Comportamento ciclico e dinamico dei terreni (2 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, 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 sito ed in laboratorio finalizzati alla caratterizzazione e modellazione dinamica dei terreni attraverso anche l'illustrazione di casi di studio.

25-26-27 Settembre 2023 (9-13)

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.

29 Settembre 2023 (9-13)

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 alla 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.

Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale

Calendario dei seminari (I anno), 1 CFU

A.A. 2022-23

4 Maggio 2023 (11-13; 14,30-16,30)

Consuelo Nava

La metrica dell'Innovazione nella Ricerca Competitiva: approcci al TRL (livello di maturità tecnologica). Teoria, Metodo, Applicazioni.

25 Maggio 2023 (9-13)

Marina Mistretta

Life cycle assessment a supporto dell'ecodesign di prodotti e processi

20 Giugno 2023 (9-13)

Francesco Russo

Quale alta velocità ferroviaria? L'innovativo approccio LARG per il piano e per il progetto

22 Giugno 2023 (15-19)

Rosario Carbone

Tecniche di ottimizzazione della generazione fotovoltaica

26 giugno 2023 (9-13)

Antonino Fotia

Prove non distruttive per la diagnosi del costruito: il ruolo delle tecniche geomatiche

DOTTORATO IN INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E INDUSTRIALE
Attività didattica programmata

N.	Denominazione dell'insegnamento	CFU	Proposta Docente	Anno
1	<i>Fondamenti chimici per l'economia circolare</i>	2	Emilia Paone	I
2	<i>Potenziale energetico dalle onde in mare e tecnologie per lo sfruttamento delle risorse</i>	3	Alessandra Romolo	I
3	<i>Gestione dei rifiuti e bioraffinazione</i>	2	Filippo Fazzino	I
4	<i>Politiche per la mobilità sostenibile</i>	3	Domenico Gattuso	I
5	<i>Materiali per l'energia</i>	1	Claudia Triolo	I
6	<i>Materiali e tecnologie per la sostenibilità ambientale</i>	2	Angela Malara	I
7	<i>Elementi di meccanica e ingegneria delle rocce</i>	3	Giuseppe Cardile	I
8	<i>Il metodo delle differenze finite per lo studio delle equazioni differenziali (I)</i>	2	Pasquale Candito	I
9	<i>Metodi statistici per la ricerca ambientale</i>	4	Demetrio Zema (Dip. Agraria)	I
10	<i>Comportamento ciclico e dinamico dei terreni</i>	2 (1+1)	Daniela Porcino Giuseppe Tomasello	I
11	<i>Meccanica dei solidi</i>	3	Michele Buonsanti	I
12	<i>Tecniche e metodologie della geomatica per il monitoraggio ed il controllo</i>	1	Vincenzo Barrile	I
13	<i>Il metodo delle differenze finite per lo studio delle equazioni differenziali (II)</i>	3	Pasquale Candito	II
14	<i>Dinamica dei metamateriali</i>	2	Giuseppe Failla	II
15	<i>La transizione energetica e l'avvento dell'economia dell'idrogeno</i>	1	Matilde Pietrafesa	II
16	<i>Grandi luci nella realizzazione di ponti e viadotti. La sfida dell'ingegneria in tutte le epoche</i>	1	Antonino Recupero (UNIME)	II
17	<i>Software open-source e free per la valutazione del rischio idraulico in ambito fluviale ed urbano</i>	3 (2+1)	Giuseppe Barbaro Giandomenico Foti	II
18	<i>Analisi del comportamento strutturale delle pavimentazioni stradali, ferroviarie ed aeroportuali e adeguamento funzionale del patrimonio infrastrutturale</i>	2	Marinella Giunta	II
19	<i>Approcci analitici al problema dell'interazione fluido - struttura</i>	2	Giovanni Malara	II
20	<i>Analisi multidimensionale e multirisoluzione per applicazioni industriali</i>	2 (1+1)	Fabio La Foresta Serena Dattola	II
21	<i>Intelligenza artificiale per applicazioni ingegneristiche</i>	1	Nadia Mammone	II
22	<i>Barriere permeabili reattive per la decontaminazione di acque di falda</i>	2	Stefania Bilardi	III
23	<i>Analisi probabilistica di pericolosità sismica</i>	2	Eugenio Chioccarelli	III
24	<i>Progettazione di reti stradali di trasporto</i>	2	Antonino Vitetta	III
25	<i>Modellistica MEMS per applicazioni industriali</i>	2	Mario Versaci	III

N.	Denominazione dell'insegnamento	CFU	Proposta Docente	Anno
26	<i>Terre rinforzate con geosintetici: dalle prove di laboratorio alla pratica progettuale</i>	3	Marilene Pisano	III