

XXXVIII CICLO - ATTIVITA' DIDATTICA PROGRAMMATA/PREVISTA

Denominazione insegnamento	Numero ore totali sull'intero ciclo	Anno/i di riferimento nel ciclo	Descrizione	Eventuale Curriculum di riferimento	verifica
<i>Tutorial sulla progettazione sostenibile dei sistemi ambientali</i>	12	Anno I	Il corso è focalizzato sul problema emergente e sulle sfide relative alla sostenibilità e allo sviluppo sostenibile, facendo riferimento ai più recenti sviluppi della ricerca e alle ultime informazioni scientifiche. Il corso si propone di affrontare una panoramica delle moderne tecniche per la stima delle variabili di progettazione e modellazione di sistemi ambientali in presenza dell'impatto umano per la valutazione di soluzioni sostenibili. L'obiettivo principale sarà di comprendere la parametrizzazione di modelli ambientali e di supporto alle decisioni e le tecniche per la loro ottimizzazione. Verranno sviluppate esercitazioni al computer, utilizzando linguaggi di programmazione open-source, orientate su applicazioni tecniche per la gestione della risorsa idrica e degli eventi estremi. La teoria delle decisioni sarà considerata un mezzo efficace e trasparente per valutare soluzioni competitive, mentre la valutazione dell'incertezza fornirà la base per una progettazione pragmatica. L'analisi e la modellazione sistemica in cui interagiscono dinamiche ambientali e sociali guideranno il percorso didattico e formativo del corso.	ANALISI E PREVENZIONE DEI RISCHI NATURALI (RISCHIO SISMICO E DA FRANA) METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	SI
<i>Sostenibilità e mobilità</i>	18	Anno I	Il corso prevede l'organizzazione di seminari tematici tenuti da esperti esterni in modalità a distanza. Il programma è centrato su: (1) introduzione alla sostenibilità e allo sviluppo sostenibile, (2) modelli parametrici e loro ottimizzazione, (3) tutorial sulla calibrazione e validazione dei modelli afflussi-deflussi, (4) Metodi di supporto ai processi decisionali robusti, (5) Sistemi partecipati per la modellazione di sistemi ambientali complessi a supporto dei processi decisionali sostenibili.	ANALISI E PREVENZIONE DEI RISCHI NATURALI (RISCHIO SISMICO E DA FRANA) METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	SI

<p>Realtà Virtuale: Strumenti innovativi a supporto delle applicazioni di ingegneria ambientale (+ Laboratorio)e</p>	<p>8</p>	<p>Anno I</p>	<p>La prima parte del corso è focalizzata sulla presentazione dei campi di applicazione delle tecnologie virtuali nelle discipline STEM e in particolare dell'ingegneria. Vengono descritte le parti hardware e software degli strumenti più avanzati di realtà aumentata, virtuale e mista. Nella seconda parte del corso, sono illustrati alcuni prototipi sviluppati dall'Università degli Studi della Basilicata per migliorare alcuni processi e prodotti di ricerca e formazione nel settore dell'ingegneria ambientale. Il corso si conclude con un'esercitazione teorico-pratica organizzata presso il laboratorio Computer Graphics e Calcolo Parallelo dell'Università degli Studi della Basilicata, dove i partecipanti hanno la possibilità di sperimentare le potenzialità degli strumenti di realtà virtuale.</p>	<p>METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE</p>	<p>SI</p>
<p>Misure di pressione e valutazione della conducibilità idraulica nel sottosuolo</p>	<p>20</p>	<p>Anno I</p>	<p>Obiettivi formativi. Il corso ha l'obiettivo di illustrare i risultati più recenti della ricerca sulla valutazione della distribuzione di permeabilità nel sottosuolo e della sua influenza sulle pressioni interstiziali e quindi sugli stati tensionali efficaci e sulla resistenza a taglio di versanti argillosi in frana. Dopo una breve introduzione sulle procedure normalmente adottate per la determinazione della distribuzione di permeabilità, si terranno lezioni specifiche sulle nuove procedure più avanzate, anche con esercitazioni pratiche. Programma: la conducibilità idraulica dei terreni: definizione e fattori che la influenzano. Il tensore di permeabilità; determinazione sperimentale della conducibilità idraulica in laboratorio mediante permeometri e mediante prove di compressione edometrica (2 ore di lezione); pressioni dell'acqua e conducibilità idraulica nel corpo di frana e nelle bande di taglio delle colate di argilla profonde: analisi di risultati sperimentali; misura delle pressioni interstiziali e valutazione della conducibilità idraulica con prove da piezometro con esercitazione in sito a Costa della Gaveta; valutazione della conducibilità idraulica all'interno del corpo di frana, nella formazione stabile e in corrispondenza della superficie di scorrimento con l'uso del permeometro "PERBAS" sulla frana di Costa della Gaveta; interpretazione delle prove di permeabilità in sito mediante il codice agli elementi finiti SEEP/W del pacchetto GeoStudio; analisi della distribuzione delle pressioni dell'acqua interstiziale mediante il software alle differenze finite MODFLOW 3D; analisi della distribuzione delle pressioni dell'acqua interstiziale mediante il software alle differenze finite MODFLOW 3D: influenza della distribuzione di permeabilità.</p>	<p>ANALISI E PREVENZIONE DEI RISCHI NATURALI (RISCHIO SISMICO E DA FRANA)</p> <p>METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE</p>	<p>SI</p>

Trattamento dati satellitari in ambiente Google Earth Engine	20	Anno I	<p>Il corso mira a fornire una conoscenza approfondita delle principali funzionalità della piattaforma Google Earth Engine e a sviluppare autonome capacità di elaborare script dedicati all'analisi di dati telerilevati per possibili applicazioni nel campo del monitoraggio e della mitigazione dei principali rischi naturali ed ambientali.</p> <p>Contenuti del corso: nozioni di base del telerilevamento in banda ottica e delle principali missioni satellitari per l'Osservazione della Terra; introduzione al linguaggio JavaScript e alla piattaforma Google Earth Engine (GEE); elementi di trattamento dati satellitari in ambiente GEE; metodi e tecniche di change detection e analisi di serie temporali in ambiente GEE; nozioni sullo sviluppo di applicativi (i.e. GEE-App); esercitazioni finalizzate all'uso di GEE per l'analisi di dati satellitari per il monitoraggio dei rischi naturali e ambientali.</p>	<p>ANALISI E PREVENZIONE DEI RISCHI NATURALI (RISCHIO SISMICO E DA FRANA)</p> <p>METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE</p>	SI
Infrastrutture stradali e rischi naturali	12	Anno I	<p>Modulo 1 (1cfu): Rischio sismico e dinamica delle pavimentazioni flessibili. Contenuti: sovrastrutture stradali e rischio sismico; risposta dinamica in zona sismica delle pavimentazioni flessibili e analisi tenso-deformative; tecniche di rinforzo delle sovrastrutture stradali; considerazioni progettuali. Modulo 2 (1cfu): Viabilità in condizioni di emergenza. Contenuti: accessibilità in condizioni di emergenza; tipologie di pavimentazioni temporanee; pavimentazioni in MAC e sistema DuraBase; tecniche e problematiche di impiego. Modulo 3 (1cfu): Protezione delle infrastrutture viarie dal rischio naturale della caduta massi. Contenuti: analisi del rischio della caduta massi; quadro normativo di riferimento; classificazione tipologica delle opere di difesa e progetto; rsempi e casi di studio.</p>	<p>ANALISI E PREVENZIONE DEI RISCHI NATURALI (RISCHIO SISMICO E DA FRANA)</p>	SI

Approcci integrati e sostenibili per la riqualificazione edilizia in zona sismica	24	Anno I	<p>Il corso proposto affronta il tema della sostenibilità nelle strategie di mitigazione del rischio sismico ed efficientamento energetico, approfondendo i metodi e le tecniche nell'ambito di un approccio integrato degli interventi di riabilitazione edilizia. Particolare enfasi è destinata alle moderne tecniche di protezione sismica che, operando prevalentemente dall'esterno, risultano poco invasive, di rapida esecuzione e compatibili con gli interventi per la riduzione delle dispersioni termiche dell'involucro edilizio. Il tema del corso si pone alla frontiera della moderna ricerca nel campo dell'ingegneria sismica che, come testimoniato dai progetti di ricerca attivi in Italia e in Europa, mira alla definizione di nuove metodologie di valutazione e di progettazione integrata degli interventi di riabilitazione, stimolando l'innovazione tecnologica attraverso soluzioni di rapida esecuzione e a basso impatto.</p>	ANALISI E PREVENZIONE DEI RISCHI NATURALI (RISCHIO SISMICO E DA FRANA)	SI
Human-based optimization for flexible manufacturing systems	8	Anno I	<p>The lecture is around the role of Human Factor in the Flexible Manufacturing Systems. It is going to present the different approaches aiming at contemplating human in the operations management scenario. The investigation of innovative approaches for the integration of human factors in industrial system design are going to be discussed. Empirical and theoretical (both quantitative and qualitative) strategies in terms of Human Reliability Analysis are presented. Elements of safety engineering for the reduction of human errors in the operations of machines, and safety management aspects are going to get learned. Work physiology and biomechanical aspect of industrial workload, shift-work, fatigue will be discussed. Tools for controlling industrial ergonomics and process dynamics will be emphasized. Best practices introduced. Real Manufacturing and Services experience in systems is reported. Cognitive modelling and entropy-based analysis are going to be introduced.</p>	TECNOLOGIE INDUSTRIALI, DELL'ENERGIA E DELL'INFORMAZIONE	SI
Gestione Sostenibile delle Risorse Idriche nel contesto dei cambiamenti climatici e pressione antropica	20	Anno I	<p>Argomenti trattati: definizione del modello idrogeologico concettuale (parte teorica ed esercizi); modalità di trasporto dei contaminanti negli acquiferi: approcci metodologici, strumenti di misura e impostazione della rete di monitoraggio; fenomeni di degrado qualitativo e quantitativo delle risorse idriche sotterranee: cause naturali e antropiche; transizione ecologica e cambiamenti climatici: il contributo energetico della geotermia/idrotermia come risorsa rinnovabile, sostenibile, sicura e flessibile per l'ambiente costruito; esercizi e applicazioni con software.</p>	METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	SI

Tecniche analitiche applicate alla caratterizzazione dei geomateriali	30	Anno I	<p>Il corso fornisce le conoscenze sulle principali tecniche analitiche strumentali utilizzate per la caratterizzazione geochimica, mineralogica e petrografica dei più comuni materiali naturali. Grande attenzione sarà rivolta alla fase preliminare delle analisi strumentali, ovvero la fase di campionatura poiché la qualità delle analisi è strettamente legata a un lavoro di campionatura valido e sensato. Il corso è strutturato in lezioni frontali teoriche e lezioni pratiche che si svolgeranno direttamente in laboratorio, dove si potrà osservare il funzionamento di alcune strumentazioni che saranno descritte durante il corso.</p>	<p>ANALISI E PREVENZIONE DEI RISCHI NATURALI (RISCHIO SISMICO E DA FRANA)</p> <p>METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE</p>	SI
Introduzione alla Statistica ed alla Probabilità	20	Anno I	<p>Il corso "Introduzione alla Statistica" esamina gli elementi di base della Teoria delle Probabilità e della Statistica Matematica. L'obiettivo principale del corso consiste nel fornire agli studenti le basi per condurre analisi di dati e per gestire processi decisionali in condizioni di incertezza.</p> <p>Le principali conoscenze fornite saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elementi di base di statistica descrittiva; - caratteristiche fondamentali dell'analisi esplorativa dei dati; - conoscenze di base teoria delle probabilità <p>Le principali abilità saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizzare insiemi di dati; - identificare problemi statistici; - utilizzare le principali tecniche statistiche, il linguaggio tecnico e gli strumenti grafici più appropriati. <p>Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di ricercare e selezionare opportunamente i dati significativi utili alla descrizione statistica di un fenomeno oggetto di indagine, sapranno sintetizzarli e fornire una interpretazione dei risultati. Lo studente sarà in grado di adoperare gli strumenti della teoria del Calcolo delle probabilità per creare modelli astratti e applicarli a situazioni concrete. Lo studente sarà infine capace di analizzare criticamente i grafici e i risultati proposti da ricerche terze per ricavarne le informazioni essenziali.</p>	<p>ANALISI E PREVENZIONE DEI RISCHI NATURALI (RISCHIO SISMICO E DA FRANA)</p> <p>METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE</p> <p>TECNOLOGIE INDUSTRIALI, DELL'ENERGIA E DELL'INFORMAZIONE</p>	SI

Introduzione alla robotica e alle sue applicazioni	12	Anno I	<p>Il corso introduce gli allievi ai concetti fondamentali della Robotica, con particolare riferimento ai robot manipolatori, ai robot mobili e ai droni. Dopo aver passato in rassegna le principali tipologie di robot e le loro caratteristiche meccaniche, vengono introdotte le principali metodologie e tecnologie adottate per la progettazione e realizzazione dei sistemi di percezione, pianificazione del compito e controllo dei robot. Le principali aree di applicazione della Robotica sono infine presentate e discusse insieme ai problemi di ricerca aperti, con particolare riferimento ai robot collaborativi per l'industria e ai droni per l'ispezione e la manutenzione di impianti e infrastrutture. Il corso prevede visite in laboratorio per illustrare casi concreti di robotica collaborativa, di robotica aerea e di tecnologie per la percezione e il controllo dei robot.</p>	TECNOLOGIE INDUSTRIALI, DELL'ENERGIA E DELL'INFORMAZIONE	SI
--	----	--------	---	--	----

Discipline a scelta	24	Anno I e II	<p>Lo studente può scegliere un certo numero di ore di formazione a scelta libera. A tale proposito si offre la possibilità di scegliere nell'ambito di due scuole di dottorato virtuale: la "PhD-Net in Industrial Systems Engineering" cui il dottorato ha aderito. Si tratta di una scuola virtuale la cui costituzione è stata proposta da AIDI (Associazione Italiana Docenti Impianti Industriali) e definisce una rete di fruizione di attività didattiche per i dottorandi dei SSD ING-IND/17. PhD-Net è una piattaforma virtuale di Corsi di Dottorato, sviluppata dal Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/17, con l'obiettivo di stabilire una condivisione di attività didattiche, corsi e seminari per i dottorandi inerenti le tematiche del settore ING-IND/17. Il regolamento di PhD-Net è riportato nella pagina web del sito: http://www.docenti-impianti-industriali.it alla voce "Scuola Virtuale Dottorato PhD-Net".</p> <p>Si offre inoltre la possibilità di scegliere nell'ambito della La Scuola Virtuale di Dottorato organizzata dall'Associazione Italiana delle Macchine a Fluido e dei Sistemi per l'Energia e l'Ambiente (SVD-AIMSEA)(cui il dottorato ha aderito) mira ad organizzare un coordinamento tra i diversi Corsi di Dottorato degli Atenei italiani per fornire agli studenti una maggiore opportunità di scelta degli insegnamenti di interesse nell'ambito dei Settori Scientifico Disciplinari ING-IND/08 e ING-IND/09. Tale coordinamento consiste nel "consorzio" in modo informale i Corsi di Dottorato che aderiscono all'iniziativa condividendo le attività didattiche e utilizzando, laddove possibile, gli strumenti di teledidattica e video-conferenza, sempre più diffusi nei nostri Atenei. La SVD-AIMSEA è, pertanto, una rete di fruizione di attività didattiche, corsi e seminari per i dottorandi e consente, da una parte, ai dottorandi di altre sedi di usufruire della didattica di interesse erogata nella propria sede, certificando la frequenza delle ore di formazione anche in teleconferenza, e, dall...</p>	TECNOLOGIE INDUSTRIALI, DELL'ENERGIA E DELL'INFORMAZIONE	
---------------------	----	-------------	--	--	--

Elementi di Radioprotezione	8	Anno I	<p>L'atomo e la radioattività. Radioattività naturale. Decadimento radioattivo. Legge del decadimento radioattivo. Decadimento alfa, beta e gamma. Radiazioni ionizzanti da sorgenti naturali (NORM). Rischio da esposizione ambientale da Radon. Interazioni delle radiazioni con la materia.</p> <p>Le grandezze della radioprotezione. Definizione delle grandezze dosimetriche: dose assorbita, equivalente di dose, dose efficace. Legislazione di radioprotezione: normativa nazionale ed internazionale.</p> <p>Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti. La contaminazione interna e da contatto. Elementi di protezione dalla contaminazione.</p>	TECNOLOGIE INDUSTRIALI, DELL'ENERGIA E DELL'INFORMAZIONE	SI
-----------------------------	---	--------	---	--	----

<p>Digital Image Correlation for shape and deformation measurements in solid mechanics: theory and practice</p>	<p>8</p>	<p>Anno I</p>	<p>This intensive workshop aims to illustrate the basic concepts behind the application of the Digital Image Correlation technique to solid mechanics. Theoretical lectures will be alternated to practical sessions where examples of application with related data processing analysis will be illustrated and discussed in detail.</p> <p>CLASS _1: Introduction to Digital Image Correlation A brief history of DIC. Basic principles of subset-based Digital Image Correlation to perform shape and deformation measurement. Optical system parameters and their effect on the metrological performances of the measurement.</p> <p>LAB _1: 2D DIC software 2D-DIC software: step by step procedure. Application to the images of an elastomeric membrane subjected to biaxial testing: system calibration, data acquisition and processing, displacement measurement and strain calculation. Strength points and limitations of a 2D approach.</p> <p>CLASS _2: 3D Digital Image Correlation Basic principles of stereo-vision. The pin-hole camera model. Stereo-DIC system calibration with the Direct Linear Transformation method. 3D shape reconstruction. 3D deformation tracking. Data post-processing. Set-up parameters affecting the metrological performances of the DIC measurement.</p> <p>LAB _2: 3D DIC: shape and deformation measurement of an inflated membrane Set-up and application of 3D-DIC for shape and deformation measurement on an elastomeric membrane under inflation. Data post-processing. Comparison to FEA results.</p> <p>LAB _3: 3D DIC: examples of application Examples of the widespread possibilities of DIC in various applications of engineering interest in both academic and industrial contexts. Problem-specific DIC- based optical systems for the mechanical characterization of materials and structures.</p>	<p>TECNOLOGIE INDUSTRIALI, DELL'ENERGIA E DELL'INFORMAZIONE</p>	<p>SI</p>
---	----------	---------------	---	---	-----------

Elementi di Tribologia	8	Anno I	<p>Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche della modellazione dei fenomeni legati all'interazione tra due o più superfici, attraverso lo studio della Meccanica del Contatto dei materiali lineari. In particolare, si definiscono i concetti di energia superficiale e tensione superficiale, le forze di van der Waals, si analizzano le differenti tipologie dei contatti (concentrati, conformi e non-conformi), e le teorie attualmente a disposizione, da quelle classiche (Teoria di Hertz e di JKR), a quelle più recenti per il contatto rugoso (Teorie multiasperity e Teoria di Persson). Si forniscono anche cenni di Biomimetica, per applicazioni di adesivi bio-inspired, per i quali si analizzano le origini delle proprietà adesive, tramite contact-splitting, deformabilità e shape. Si studiano inoltre l'effetto di difetti all'interfaccia, della rugosità e della microstrutturazione superficiale.</p>	TECNOLOGIE INDUSTRIALI, DELL'ENERGIA E DELL'INFORMAZIONE	SI
------------------------	---	--------	--	--	----

Design methods and engineering approach for complex system development	8	Anno I	<p>Il corso affronta i processi e i metodi destinati alla progettazione di sistemi complessi, intesi quali strumenti di applicazione delle teorie dell'ingegneria dei sistemi in accordo alla normativa ISO/IEC 15288.</p> <p>Con riferimento ai metodi più comuni utilizzati nella progettazione di prodotti di elevata complessità, il corso approfondisce criticità specifiche legate alla fase di progettazione concettuale ed evidenzia l'utilizzo di processi e metodi atti all'identificazione delle esigenze degli utenti, alla generazione di concetti e alla valutazione e al miglioramento di usabilità, manutenibilità e sicurezza. In dettaglio il corso affronterà le seguenti tematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systems Engineering: definizioni e contesto di applicazione. • Principali riferimenti per l'applicazione delle teorie del Systems Engineering: INCOSE Handbook, NASA Handbook. • Cenni al ciclo di sviluppo prodotto dall'ideazione all'ingegnerizzazione. • Principi di progettazione: progettazione assiomatica. • La metodologia TRIZ di innovazione sistematica. • Simulazione in Realtà Virtuale nel contesto dell'ingegneria dei sistemi: la prototipazione dal CAD/CAE alle prove di laboratorio. <p>Haskins, C., Forsberg, K., Krueger, M., Walden, D., & Hamelin, D., Systems engineering handbook. In INCOSE. Kapurch, S. J. (Ed.). (2010). NASA systems engineering handbook. Diane Publishing. Kossiakoff, Alexander, et al. Systems engineering principles and practice. Vol. 83. John Wiley & Sons, 2011.</p>	TECNOLOGIE INDUSTRIALI, DELL'ENERGIA E DELL'INFORMAZIONE	SI
--	---	--------	--	--	----

L'uso dei droni nel monitoraggio ambientale	12	Anno I	<p>Il corso è focalizzato sull'utilizzo di Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR) per il monitoraggio ambientale.</p> <p>I SAPR, noti anche con la denominazione di droni, rappresentano una preziosa fonte di informazione per migliorare le attuali tecniche di monitoraggio ambientale offrendo una scala di monitoraggio intermedia tra satellite e misure di campo. Una delle caratteristiche chiave dei sistemi SAPR deriva dalla possibilità di operare come piattaforma multi-sensore, offrendo una visuale estesa dallo spettro del visibile a quello dell'infrarosso termico. Il rilievo del territorio per mezzo di queste piattaforme permette di acquisire informazioni ad elevata risoluzione spaziale e temporale, consentendo di migliorare le attuali capacità di monitoraggio nell'ambito dell'agricoltura di precisione, del monitoraggio idraulico e del patrimonio storico-culturale.</p> <p>Il corso è orientato a fornire una panoramica su nuovi approcci basati su UAS per monitorare il contenuto di acqua nel suolo, lo stato della vegetazione, l'evoluzione dei fiumi e il flusso dei corsi d'acqua durante le basse portate e le inondazioni. Verranno presentati alcuni esempi di applicazione che evidenziano le possibilità offerte dai SAPR per generare modelli digitali del terreno, ortomosaici e tematismi ad elevata risoluzione spaziale.</p>	METODI E TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO, LA TUTELA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	SI
---	----	--------	--	--	----