



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2016/2017
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA CIVILE
INSEGNAMENTO	PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50353-Ingegneria civile
CODICE INSEGNAMENTO	05909
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/02
DOCENTE RESPONSABILE	CANDELA ANGELA Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO - Corso: INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO - Corso: ENVIRONMENT ENGINEERING
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CANDELA ANGELA Lunedì 11:00 13:00 presso Sezione idraulica DICAM piano 2° Giovedì 11:00 13:00 presso Sezione idraulica DICAM piano 2°

DOCENTE: Prof.ssa ANGELA CANDELA

PREREQUISITI	conoscenze di Idraulica e di idrologia
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione</p> <p>Lo studente, al termine del corso, avra' acquisito conoscenze e metodologie per affrontare e risolvere in maniera originale problematiche relative alla gestione e difesa del suolo. In particolare, lo studente sara' in grado di analizzare il contesto territoriale interessato, di ricostruire l'input meteorologico attraverso uno studio idrologico al fine di valutarne l'impatto sul territorio e progettare correttamente le relative opere di difesa.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Lo studente avra' acquisito conoscenze e metodologie per analizzare e risolvere problemi tipici della gestione della difesa del suolo con particolare attenzione al problema del trasporto solido in alveo e al rischio alluvionale. Egli sara' in grado di formulare ipotesi circa gli interventi per la difesa dall'erosione e per la mitigazione del rischio, modellare l'effetto di tali opere sul territorio, e valutarne le conseguenze con riferimento ai beni esposti al rischio.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Lo studente avra' acquisito una metodologia di analisi propria della gestione e conservazione del suolo che gli permettera' di effettuare scelte progettuali e pianificatorie appropriate ad ogni circostanza di rischio erosione e rischio alluvionale e prendere decisioni in regime di incertezza. Attraverso l'approccio metodologico acquisito durante il corso, egli potra' modellare problematiche complesse nell'ambito della protezione idraulica del territorio.</p> <p>Abilita' comunicative</p> <p>Lo studente sara' in grado di comunicare con competenza e proprieta' di linguaggio problematiche complesse di gestione e conservazione del suolo anche in contesti altamente specializzati.</p> <p>Capacita' di apprendimento</p> <p>Lo studente sara' in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa alla protezione idraulica del territorio. Sara' in grado di approfondire tematiche complesse quali l'ideazione, la progettazione e manutenzione delle opere di difesa e conservazione del suolo.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Prova orale.</p> <p>La prova orale consiste in un colloquio, al fine di accertare l'acquisizione da parte dello studente delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso.</p> <p>Le domande sono appositamente pensate per testare i risultati di apprendimento previsti al fine di verificare le conoscenze acquisite e la capacita' elaborativa. E' richiesta, infatti, la capacita' di stabilire connessioni tra i contenuti oggetto del corso, oltre che fornire autonomi giudizi in merito ai contenuti disciplinari.</p> <p>Infine, sara' verificato il possesso di un'adeguata capacita' espositiva.</p> <p>La valutazione dell'esame e' espressa in trentesimi.</p> <p>La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia acquisito competenze applicative minime al fine di affrontare da diversi punti di vista (progettuale, gestionale, etc...) casi concreti. Al di sotto di tale soglia l'esame risultera' insufficiente.</p> <p>Il punteggio massimo si ottiene se si accerta da parte dell'esaminato, il pieno possesso di una autonoma capacita' di giudizio sugli argomenti trattati e una buona padronanza nella capacita' di trovare soluzioni appropriate all'interno del contesto professionale di riferimento.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>L'insegnamento si propone di fornire i fondamenti scientifici, le procedure e le normative per la difesa del suolo, la pianificazione dei bacini, la valutazione e gestione del rischio idraulico. Nel dettaglio, verranno fornite le metodologie per la definizione dei piani di monitoraggio e degli scenari di riferimento finalizzati alla caratterizzazione degli stati di rischio naturale, con particolare riferimento al rischio alluvione. L'insegnamento si propone, inoltre, di fornire le conoscenze e gli strumenti necessari ad analizzare l'interazione di opere e infrastrutture, e delle attivita' antropiche, in generale, con l'ambiente al fine di definire gli interventi di protezione e salvaguardia del territorio e delle attivita' antropiche, di valorizzazione delle risorse naturali con particolare riferimento ad acqua e suolo</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula.
TESTI CONSIGLIATI	<p>V. Ferro: La sistemazione dei bacini idrografici. Mc Graw Hill, Milano, 2002.</p> <p>R. Rosso: Manuale di Protezione Idraulica del Territorio. CUSL, Milano, 2002.</p> <p>APAT, Atlante delle opere di sistemazione fluviale, 2003</p> <p>APAT, Atlante delle opere di sistemazione dei versanti, 2003</p> <p>PODIS, La valutazione di impatto ambientale nella difesa del suolo, 2004</p> <p>CIRF, Manuale di riqualificazione fluviale, 2006</p> <p>Dispense relative a particolari contenuti del Corso</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione al Corso - Il bacino idrografico e l'ambiente fluviale. Fiumi e torrenti. Inquadramento del problema della sistemazione dei corsi d'acqua
5	Il rischio idraulico - Richiami sul concetto di rischio. La valutazione di impatto ambientale per le opere di protezione idraulica. La mappatura delle aree a rischio di inondazione: metodi speditivi per la mappatura delle aree a rischio, metodi basati sulla modellazione della propagazione delle correnti a pelo libero: il modello HEC-RAS, i modelli idraulici.
1	La difesa idraulica dei tratti montani dei corsi d'acqua - La sistemazione del tratto montano di un corso d'acqua: generalita. La Direttiva Alluvioni 2007/60/EC. I piani di bacino
9	Il trasporto solido di fondo - Il calcolo della portata solida di fondo. Il calcolo della pendenza di equilibrio. Le formulazioni cinematiche e dinamiche. Le formule esplicite di Ferro nei casi di micro e macroscabrezza. Le opere trasversali: le briglie di consolidamento e di trattenuta. Tipi di briglie: materiali, funzionamento idraulico e criteri generali di dimensionamento. Parti di una briglia. Criteri di posizionamento delle briglie di consolidamento: profilo longitudinale a gradinate. Calcolo dell'altezza fuori terra delle briglie. Calcolo idraulico della savanella di una briglia. I manufatti accessori di una briglia. Calcolo di stabilita' delle briglie. Le forze agenti sul corpo briglia: spinta delle acque, delle terre e delle sottopressioni. La verifica allo scorrimento, allo schiacciamento, al ribaltamento e al sifonamento delle briglie a gravita' (gabbioni e muratura). Le briglie aperte o selettive: classificazione e tipologie. Funzionamento idraulico e dimensionamento idraulico delle briglie selettive. Criteri di posizionamento delle briglie selettive. Le opere longitudinali per la stabilizzazione delle sponde e del fondo alveo: classificazione. Le soglie, i rivestimenti e le rampe in pietrame. Cenni alle tecniche di ingegneria naturalistica per la riqualificazione fluviale
4	Il trasporto solido di massa - Le colate detritiche e di fango: generalita' e fenomenologia. Elementi di reologia delle colate. La valutazione della portata solida di una colata. Le opere di protezione dalle colate detritiche. Le opere frangicolata. Le briglie di trattenuta e le piazze di deposito. Le canalizzazioni di smaltimento.
7	La difesa idraulica dei versanti - Generalita. Fenomenologia dell'erosione idrica. Il rischio erosivo. Modelli matematici per la stima della perdita di suolo: La formula di Wischmeier e Smith. Il metodo concettuale di Foster e Meyer. Cenni ai metodi stocastici, modelli empirici, modelli concettuali modelli a base fisica. Produzione di sedimenti ed erosione idrica: l'equazione universale modificata (MUSLE), modelli distribuiti per la stima della produzione di sedimenti. Il coefficiente di resa solida di un bacino. La produzione di sedimenti di un bacino idrografico. Gli interventi strutturali per la difesa dall'erosione: la sistemazione aziendale. Fosse livellari e acquidocci. Dimensionamento idraulico di una fossa livellare in condizioni di deflusso controllato e non controllato. Dimensionamento idraulico dell'acquidoccio a rittochino. Interventi di ingegneria naturalistica per la difesa dall'erosione sui versanti (opere intensive, estensive): graticciate, viminate, inerbimenti
16	La difesa idraulica dei tratti vallivi dei corsi d'acqua - Caratteri morfologici ed idraulici distintivi del tronco medio-vallivo. Erosion preventive measures Casi di impiego e tipologie di pennelli o repellenti. Modalita' costruttive dei pennelli. Calcolo della distanza relativa tra le opere. Tortuosita' del corso d'acqua. Le azioni di mitigazione del rischio idraulico: gli interventi strutturali e non strutturali. Incremento della capacita' di convogliamento del corso d'acqua: Arginature e risagomature degli alvei. Criteri di progettazione idraulica degli argini e delle risagomature. La manutenzione degli alvei. I manufatti di attraversamento e le intersezioni stradali e ferroviarie: tombini, ponticelli, pile. La laminazione delle piene mediante serbatoio artificiale in alveo. Funzionamento idraulico dei serbatoi di laminazione. Calcolo dell'onda di piena laminata. Casse di espansione in alveo e fuori alveo. Deviazione dei volumi di piena: diversivi e scolmatori. Cenni sugli interventi non strutturali per la difesa dalle piene.
6	La difesa idraulica delle aree urbanizzate - Le inondazioni in ambiente urbano: tipologie, cause. Effetto dell'urbanizzazione sulla risposta idrologica dei bacini e delle reti idrografiche. Il rischio idraulico nelle aree urbane: pericolosita' e vulnerabilita. Gli interventi centralizzati e diffusi per la difesa idraulica delle aree urbanizzate: vasche volano, canali di gronda, vasche di prima pioggia, strutture di immagazzinamento, strutture di infiltrazione.