



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2016/2017
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	
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	
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie per affrontare e risolvere in maniera originale problematiche relative alla gestione e difesa del suolo. In particolare, lo studente sarà 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>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avrà 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 sarà 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 Lo studente avrà acquisito una metodologia di analisi propria della gestione e conservazione del suolo che gli permetterà 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 potrà modellare problematiche complesse nell'ambito della protezione idraulica del territorio.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche complesse di gestione e conservazione del suolo anche in contesti altamente specializzati.</p> <p>Capacità di apprendimento Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa alla protezione idraulica del territorio. Sarà 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	Prova Orale, Presentazione di un progetto svolto durante il corso
OBIETTIVI FORMATIVI	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 attività antropiche, in generale, con l'ambiente al fine di definire gli interventi di protezione e salvaguardia del territorio e delle attività antropiche, di valorizzazione delle risorse naturali con particolare riferimento ad acqua e suolo.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula.
TESTI CONSIGLIATI	V. Ferro: La sistemazione dei bacini idrografici. Mc Graw Hill, Milano, 2002. R. Rosso: Manuale di Protezione Idraulica del Territorio. CUSL, Milano, 2002. APAT, Atlante delle opere di sistemazione fluviale, 2003 APAT, Atlante delle opere di sistemazione dei versanti, 2003 PODIS, La valutazione di impatto ambientale nella difesa del suolo, 2004 CIRF, Manuale di riqualificazione fluviale, 2006 Dispense relative a particolari contenuti del Corso.

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: generalità. I piani di bacino

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
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 stabilità 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 gravità (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: generalità 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 - Generalità. 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. Casi di impiego e tipologie di pennelli o repellenti. Modalità costruttive dei pennelli. Calcolo della distanza relativa tra le opere. Tortuosità del corso d'acqua. Cenni alla formazione dei meandri. I drizzagni. Le azioni di mitigazione del rischio idraulico: gli interventi strutturali e non strutturali. Incremento della capacità di convogliamento del corso d'acqua: Arginature e risagomature degli alvei. Criteri di progettazione idraulica degli argini e delle risagomature. La manutenzioni degli alvei. I manufatti di attraversamento e le e 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: pericolosità e vulnerabilità. Gli interventi per la difesa idraulica delle aree urbanizzate.

ORE	Esercitazioni
6	Sistemazione di un tratto montano di un corso d'acqua
6	Valutazione della pericolosità idraulica per un tratto vallivo di un corso d'acqua