
Testi del Syllabus

Docente	FERRARI ENNIO	Matricola: 002181
---------	----------------------	--------------------------

Anno offerta:	2014/2015
---------------	------------------

Insegnamento:	27000184 - DINAMICA FLUVIALE
---------------	-------------------------------------

Corso di studio:	0773 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
------------------	---

Anno regolamento:	2014
-------------------	-------------

CFU:	6
------	----------

Settore:	ICAR/02
----------	----------------

Tipo attività:	B - Caratterizzante
----------------	----------------------------

Partizione studenti:	-
----------------------	----------

Anno corso:	1
-------------	----------

Periodo:	Secondo Semestre
----------	-------------------------

Sede:	UNIVERSITA' DELLA CALABRIA
-------	-----------------------------------



Testi in italiano

Tipo testo

Testo

Lingua insegnamento

Italiano

Contenuti

Argomenti delle lezioni:

Moto uniforme delle correnti a superficie libera. Turbolenza negli alvei naturali: strato limite e substrato laminare. Moto in pareti lisce e scabre. Distribuzione logaritmica della velocità lungo una verticale. Formula del moto uniforme di Keulegan-Einstein e confronto con formule empiriche. Forme di fondo. Resistenze al moto negli alvei a fondo mobile: procedura di Einstein-Barbarossa. Scabrezza equivalente in sezioni composte. Scabrezza dovuta a vegetazione.

Moto permanente delle correnti a superficie libera. Equazione differenziale del profilo di rigurgito in moto permanente. Caratteristiche energetiche di una corrente. Profili di rigurgito in alvei a debole e a forte pendenza. Risalto idraulico. Tracciamento dei profili di rigurgito in alvei a debole e forte pendenza. Singolarità idrauliche: passaggio tra le pile dei ponti e sulle soglie.

Moto vario delle correnti a superficie libera nel caso di fondo alveo fisso e mobile. Equazioni di De Saint Venant per l'analisi del moto vario. Risoluzione con metodi alle differenze finite: modelli espliciti ed impliciti. Modelli idraulici semplificati: modello cinematico e parabolico. Coppio di piena. Modello idrologico di Muskingum.

I fenomeni di trasporto solido negli alvei naturali. Forze agenti e resistenti sull'interfaccia fluido-recipiente e fluido-particella. Tipologie e misurazione del trasporto solido fluviale. Campionature di sedimenti per la curva granulometrica. Funzioni soglia di movimento incipiente del sedimento di fondo alveo. Abaco di Shields. Approccio metodologico alle formule di calcolo del trasporto solido di fondo. Effetti dell'assortimento granulometrico. Stima del trasporto solido medio annuo e verifica mediante analisi dell'erosibilità dei versanti. Trasporto solido in sospensione.

Erosione localizzate negli alvei naturali. Erosione in corrispondenza delle pile e delle spalle dei ponti. Erosione per deflusso sopra e sotto una struttura. Erosione dovuta a restringimento d'alveo. Stima speditiva della vulnerabilità di un attraversamento fluviale.

Fenomeni di erosione generalizzata e alluvionamento negli alvei naturali. Capacità di trasporto di un tronco fluviale e produzione di sedimenti del bacino. Portata di modellamento e gradi di libertà di un corso d'acqua. Previsione delle modifiche d'alveo in occasione di eventi di piena. Geomorfologia fluviale ed instabilità idrodinamiche nei corsi d'acqua. Evoluzione morfologica recente degli alvei fluviali. Previsione dei depositi nelle aree golenale di laminazione o di pertinenza fluviale. Relazioni empiriche di modellazione della pendenza, della geometria idraulica e della sinuosità. Teoria del regime.

Argomenti delle esercitazioni:

Calcolo di vari profili longitudinali di una corrente idrica con singolarità idrauliche (sia con modalità manuale in EXCEL che con software applicativo HEC-RAS).

Stima del trasporto solido di fondo e in sospensione

Stima dell'erosione fluviale in vari casi di interazione tra infrastrutture e corrente idrica

Analisi del rischio idraulico e di erosione di un attraversamento fluviale con HEC-RAS

Testi di riferimento

Schede a cura del docente / Lecture notes

Armanini, A, Principi di idraulica fluviale, BIOS, 2005 (seconda edizione).

Ferro, V, La sistemazione dei bacini idrografici, Mc Graw-Hill, 2006.

Datei, C, Da Deppo, L e Salandin, P, Sistemazione dei corsi d'acqua, Cortina Editrice, 2004.

Tipo testo

Testo

Hammill, L, Bridge hydraulics, 1999, E&FN Spon, Routledge, London.
Marchetti M, Geomorfologia fluviale, Pitagora Editrice, 2000.
Thorne, CR, Hey RD, Newson MD (eds), Applied Fluvial Geomorphology for River Engineering and Management, Wiley, 1997.

Obiettivi formativi

Conoscenza e capacità di comprensione
Conoscenza delle principali modalità di deflusso di una corrente idrica a pressione atmosferica. Conoscenza dei fenomeni di trasporto solido, di erosione distribuita e localizzata, e di deposito negli alvei naturali. Conoscenza delle dinamiche evolutive dei corsi d'acqua.
Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Capacità di calcolo del profilo di rigurgito nelle diverse modalità di deflusso nei corsi d'acqua naturali, previa l'apposita predisposizione dei rilievi necessari per la determinazione dello stesso. Capacità di applicare le procedure di stima del trasporto solido ai reali casi di studio, tenendo conto degli aspetti geomorfologici e geologici del bacino. Capacità di comprensione delle dinamiche di modellamento fluviale degli alvei naturali.
Autonomia di giudizio
La valutazione delle varie dinamiche fluviali, insegnata agli studenti sia per quanto riguarda i vari tipi di deflusso idrico che la modellazione nel tempo delle variabili morfologiche (sostanzialmente pendenza e sezione), è funzionale all'ideazione e progettazione delle più corrette soluzioni ingegneristiche atte a mitigare il rischio idraulico di esondazione. Le conoscenze delle dinamiche fluviali, inoltre, permettono allo studente la valutazione critica dell'evoluzione degli alvei, ai fini di una corretta progettazione delle opere di difesa idraulica del territorio.
Abilità comunicative
Capacità di comunicare efficacemente in forma scritta e/o orale.
Capacità di apprendere.
Capacità di catalogare, schematizzare e rielaborare le nozioni acquisite da fonti diverse.

Prerequisiti

Nessuno

Metodi didattici

Tradizionale

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova orale. Valutazione delle esercitazioni svolte a casa



Testi in inglese

Tipo testo

Testo

Lingua insegnamento

Italian

Contenuti

Lectures content:

Uniform flow in open channels. Turbulence in floodplains: boundary layer, flow in smooth and rough walls. Distribution of velocity. Comparison of empirical and semi-empirical formulas for uniform flow. Bed forms. Flow resistance in movable beds: Einstein-Barbarossa procedure. Equivalent roughness in compound river sections and in fully vegetated bed. Flow in curves.

Gradually varied flow. Water profile in steady flow. Energy of a water current. Hydraulic jump. Calculation of water profiles in riverbeds with mild and steep slope. Sudden transitions in non-prismatic channels (channels of variable width or bed floor).

Unsteady flow of free surface currents. De Saint Venant equations. Resolution with finite difference method. Explicit and implicit models. Simplified hydraulic models: kinematic and parabolic models. Rating curve for dynamic wave. Hydrological model: Muskingum method.

Sediment transport of natural rivers. Sediment properties. Forces acting on the water-river bed and water-sediment interfaces. Beginning of bed-load transport. Approach to the various formulas of sediment bottom. Particle size range. Estimated average annual sediment transport. Beginning of suspended load transport. Procedures for evaluating suspended load transport.

Local scour in natural rivers. Scour around piles and abutments of bridges. Scour due to flow above and/or under structure. Scour for sudden transitions in non-prismatic channels (channels of variable width or bed floor). Approximate evaluation of the bridge vulnerability.

River channels modelling. River transport capacity and basin sediment yield. Modelling discharge. Aggradation and degradation of rivers. Elements of fluvial geomorphology. Braided channels and meanders. Empirical modelling relationships of slope, hydraulic geometry and sinuosity with discharge.

Tutorials content:

Calculation of various longitudinal profiles of a river with sudden hydraulic transitions.

Evaluation of average annual bed-load transport and suspended transport.

Evaluation of local scour in the interaction between river and infrastructures.

Analysis of hydraulic risks of overtopping and erosion around a river bridge.

Testi di riferimento

Lecture notes

Armanini, A, Principi di idraulica fluviale, BIOS, 2005 (seconda edizione).

Ferro, V, La sistemazione dei bacini idrografici, Mc Graw-Hill, 2006.

Datei, C, Da Deppo, L e Salandin, P, Sistemazione dei corsi d'acqua, Cortina Editrice, 2004.

Hammill, L, Bridge hydraulics, 1999, E&FN Spon, Routledge, London.

Marchetti M, Geomorfologia fluviale, Pitagora Editrice, 2000.

Thorne, CR, Hey RD, Newson MD (eds), Applied Fluvial Geomorphology for River Engineering and Management, Wiley, 1997.

Obiettivi formativi

Learning outcomes:

Knowledge and understanding

Acquaintance with the different types of flow of a watercourse at atmospheric pressure. Knowledge of the following phenomena in natural floodplains: sediment transport, general and local scour, aggradation. Understanding of the most important watercourses dynamics.

Applying skills

Computing capacity of the water levels in different flow types for

Tipo testo

Testo

channelized and natural watercourses. Training for monitoring and use of morphological and geological data necessary for calculation of level and discharge. Proper use of the procedures for sediment transport estimation applied to real case studies. Understanding of the morphological modelling of natural rivers.

Making judgments

Both the evaluation of water levels in natural rivers and the knowledge of the modelling of morphological variables are aimed for providing students with elements of judgment enabling to design the necessary engineering solutions to mitigate the flooding risk of urbanized areas. Moreover, the knowledge in river dynamics allows students critical judgments of the river evolution, that is a fundamental skill for a correct hydraulic protection of the territory.

Communication skills

Ability to effectively communicate in written and/or oral form.

Ability to learn.

Ability to catalog, outline and revise the knowledge gained from different sources.

Prerequisiti

None

Metodi didattici

Traditional

Modalità di verifica dell'apprendimento

Oral examination. Judgment of tutorials and project works