



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2016/2017

## IDRAULICA E SISTEMAZIONI FLUVIALI

<b>Anno immatricolazione</b>	2015/2016
<b>Anno offerta</b>	2016/2017
<b>Normativa</b>	DM270
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
<b>Curriculum</b>	TERRITORIALE
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Annualità Singola (26/09/2016 - 09/06/2017)
<b>Crediti</b>	12
<b>Lingua insegnamento</b>	

**L'insegnamento è suddiviso**

503265 - **IDRAULICA FLUVIALE**

503266 - **SISTEMAZIONI FLUVIALI**



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2016/2017

IDRAULICA FLUVIALE	
Anno immatricolazione	2015/2016
Anno offerta	2016/2017
Normativa	DM270
SSD	ICAR/01 (IDRAULICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
Corso di studio	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
Curriculum	TERRITORIALE
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Primo Semestre (26/09/2016 - 13/01/2017)
Crediti	6
Ore	45 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	GHILARDI PAOLO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Nozioni apprese nei corsi base di Idraulica
Obiettivi formativi	Conoscenza degli aspetti idraulici tipici delle correnti negli alvei naturali, dei processi fisici di erosione, di trasporto e di deposito dei sedimenti; capacità di calcolo numerico pratico dei profili di pelo libero negli alvei naturali.
Programma e contenuti	<p>Cenni di geomorfologia fluviale Meandri, barre, forme di fondo, classificazione dei tipi di alveo</p> <p>La resistenza al moto negli alvei naturali Resistenza di parete e di forma; legame fra gli sforzi alla parete e la distribuzione di velocità nella corrente; fenomeni localizzati; influenza del moto vario; resistenza dovuta alla vegetazione; relazione fra coefficiente di Manning e scabrezza omogenea equivalente; valutazione quantitativa della resistenza negli alvei a fondo mobile.</p>

Il trasporto solido negli alvei naturali

Caratteristiche dei materiali trasportati; condizioni di incipiente movimento: valori critici di sforzo alla parete, velocità, portata, pendenza; moto incipiente negli alvei a granulometria eterogenea; fattore di nascondimento, corazzamento naturale dell'alveo; trasporto di fondo: interpretazioni deterministiche e probabilistiche, formule per la stima del trasporto, ruolo dell'eterogeneità della granulometria; trasporto in sospensione: equazione di Rouse, influenza del trasporto sulla dinamica della corrente; formule per la stima del trasporto totale; il trasporto solido in condizioni non equilibrate: equazione di Exner, fenomeni di erosione e deposito, influenza delle correnti secondarie, evoluzione morfologica degli alvei; influenza delle forme di fondo sul calcolo della portata solida e della dissipazione energetica.

Modellazione matematica delle correnti fluviali

Richiami sulle equazioni di De Saint Venant; calcolo numerico della cadente e dei coefficienti di ragguaglio; cenni sugli schemi numerici di risoluzione; calcolo dei profili di moto permanente con il programma HEC-RAS; cenni sui modelli numerici di alvei naturali a fondo mobile.

#### Metodi didattici

lezioni frontali anche con l'ausilio di dispositivi multimediali; esercitazioni pratiche e/o numeriche in aula attrezzata con computer

#### Testi di riferimento

Armanini, A.. Principi di idraulica fluviale. BIOS. seconda edizione.

Da Deppo L., Datei C., Salandin P.. Sistemazione dei corsi d'acqua. Libreria Cortina, Padova.

Przedwojski B. et al.. River Training Techniques. Balkema.

Appunti forniti dal docente e resi disponibili su piattaforma Kiro.

#### Modalità verifica apprendimento

L'esame sarà superato dopo l'esito positivo di un test scritto atto ad accertare la capacità del candidato nel comprendere gli aspetti idraulici tipici delle correnti negli alvei naturali, i processi fisici di trasporto, erosione e deposito di sedimenti, le problematiche del calcolo numerico pratico dei profili di pelo libero negli alvei naturali.

#### Altre informazioni

#### Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[Sibl legenda sviluppo sostenibile](#)



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2016/2017

## SISTEMAZIONI FLUVIALI

<b>Anno immatricolazione</b>	2015/2016
<b>Anno offerta</b>	2016/2017
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ICAR/01 (IDRAULICA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
<b>Curriculum</b>	TERRITORIALE
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (01/03/2017 - 09/06/2017)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	45 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	GHILARDI PAOLO (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	conoscenze derivanti dai corsi di base di idraulica e idrologia; consigliato Idraulica Fluviale
<b>Obiettivi formativi</b>	Fornire gli elementi base per la progettazione di opere e di metodologie gestionali finalizzate al controllo e alla regolazione dei processi naturali nei corsi d'acqua e alla corretta gestione delle aree di pertinenza fluviale
<b>Programma e contenuti</b>	<p>Introduzione al corso</p> <p>Interazione fra corsi d'acqua, eventi naturali e territorio; Opere e metodologie gestionali per la tutela del territorio e il mantenimento della naturalità dei corsi d'acqua.</p> <p>Cenni di morfologia e dinamica fluviale</p> <p>I processi fisici della dinamica fluviale: erosione, trasporto, deposito, divagazione dei corsi d'acqua. Interazione dell'attività antropica con i processi fisici: scale spaziali e temporali. Interventi per la corretta</p>

gestione e utilizzazione dei corsi d'acqua e la conservazione del territorio.

Difesa dalla erosione spondale e di fondo alveo

Stabilità dei granuli; corazzatura; rivestimento in riprap; rivestimento in pietrame in trincea e per caduta; protezione longitudinale al piede in pietrame; prismi, sacchi, burghe, burgoni, biostuoie, bioreti, biotessuti; metodi bioingegneristici. Protezioni sporgenti: pennelli, erosione localizzata alla testa dei pennelli.

Arginature

Tipi di argini; verifiche idrauliche sulle arginature: analisi della filtrazione nel corpo arginale, linea di infiltrazione, modelli unidimensionali e bidimensionali; problemi di sormonto, sifonamento e erosione; cenni sulle verifiche di stabilità; protezione delle arginature.

Gestione dei bacini idrografici

Competenze, Enti, normativa.

Rischio idraulico e gestione della regione fluviale

Rischio, pericolosità, vulnerabilità, elementi esposti: definizioni, concetti e quantificazione; curve di stabilità e di vulnerabilità; curve danno-profondità; il rischio di alluvione nella normativa europea e nazionale; classi di rischio. Fasce fluviali: definizione, cenni sulle metodologie di delimitazione, esempi di pianificazione territoriale nelle aree incluse nella fasce fluviali.

Mitigazione del rischio di alluvioni

Concetti generali; metodologie per la valutazione e la riduzione della vulnerabilità degli edifici nei confronti di: capillarità, spinte statiche e dinamiche, onde, deposito di detriti, erosione del suolo, urto di oggetti solidi trasportati dall'acqua, sollecitazioni non meccaniche.

Attraversamenti fluviali

Valutazione della compatibilità idraulica delle opere di attraversamento; fenomeni idraulici localizzati in corrispondenza dei manufatti di attraversamento; erosione localizzata: metodi di stima, contromisure. Dimensionamento di tombature e guadi.

#### Metodi didattici

lezioni frontali anche con l'ausilio di dispositivi multimediali; esercitazioni pratiche e/o numeriche in aula attrezzata con computer

#### Testi di riferimento

dispense del corso disponibili su piattaforma Kiro

Armanini, A.. Principi di idraulica fluviale. BIOS.

Da Deppo L., Datei C., Salandin P.. Sistemazione dei corsi d'acqua. Libreria Cortina, Padova.

Przedwojski B. et al.. River Training Techniques. Balkema.

#### Modalità verifica apprendimento

L'esame sarà superato con l'esito positivo di un test scritto atto ad accertare la capacità del candidato nel comprendere ed applicare le

metodologie di base per la progettazione di opere e di metodologie gestionali per il controllo e la regolazione dei processi naturali nei corsi d'acqua e per la corretta gestione delle aree di pertinenza fluviale

**Altre informazioni**

**Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

[\\$bl legenda sviluppo sostenibile](#)