



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2014/2015

## IDRAULICA APPLICATA

<b>Anno immatricolazione</b>	2013/2014
<b>Anno offerta</b>	2014/2015
<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 CIVILE E AMBIENTALE
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (02/03/2015 - 12/06/2015)
<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>	CIAPONI CARLO - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Analisi matematica: concetti di: funzione (anche a più variabili), limite, derivata, integrale. Fisica: Misura delle grandezze fisiche e unità di misura. Principi ed equazioni fondamentali della meccanica. Energia. Principio di conservazione dell'energia. Fisica matematica: Grandezze scalari e vettoriali. Elementi fondamentali del calcolo vettoriale. Geometria delle masse.
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'insegnamento è diviso in due moduli: "Fondamenti di Idraulica" e "Idraulica Applicata".</p> <p>Con il modulo di "Fondamenti di Idraulica", lo studente deve acquisire i fondamenti di base della statica e della dinamica dei fluidi incompressibili. Deve inoltre essere in grado di risolvere alcuni semplici problemi di idraulica applicata nel campo delle correnti in pressione per quanto riguarda: spinte esercitate dai liquidi sulle pareti dei recipienti che li contengono, foronomia, resistenze al moto dei liquidi entro condotti, scambi di energia fra macchine e correnti idrauliche, problemi di</p>

dimensionamento e di verifica di condotti semplici e di impianti di pompaggio.

Con il modulo di "Idraulica Applicata", lo studente deve acquisire i concetti e gli strumenti operativi necessari per risolvere i problemi di idraulica delle correnti in moto permanente a superficie libera in alvei artificiali. Deve saper delinearne in termini qualitativi e calcolare numericamente i profili di rigurgito di correnti a pelo libero in funzione delle condizioni al contorno che caratterizzano la corrente stessa e di eventuali singolarità.

#### Programma e contenuti

### B) MODULO DI "IDRAULICA APPLICATA"

Richiami sulle correnti:

Il concetto di corrente. Caratteristiche spaziali e temporali delle correnti. Le equazioni di continuità e del moto.

Caratteristiche geometriche delle correnti a superficie libera

Grandezze geometriche che caratterizzano la sezione trasversale.

Grandezze geometriche che caratterizzano il profilo longitudinale.

Rappresentazione della geometria degli alvei naturali.

Il moto uniforme nelle correnti a superficie libera

Il moto uniforme. Formule di resistenza per le correnti a pelo libero e coefficienti di scabrezza. Scale di deflusso. Scale di deflusso per sezioni chiuse. Scale di deflusso per sezioni composte. Problemi di verifica e di dimensionamento in condizioni di moto uniforme: metodi grafici (scale di deflusso specifiche e normalizzate) e metodi numerici (bisezione).

Instabilità del moto uniforme (correnti rapide).

Caratteristiche energetiche di una corrente a superficie libera

Energia rispetto al fondo. Relazione fra energia e tirante idrico a portata costante. Relazione fra portata e tirante idrico a energia costante. Stato critico. Correnti lente, critiche e veloci. Alvei a pendenza debole, critica e forte.

Caratteristiche generali dei profili di moto permanente gradualmente variato

L'equazione del moto permanente gradualmente variato. Possibili profili di moto permanente negli alvei a debole e a forte pendenza, negli alvei a pendenza critica, negli alvei orizzontali e acclivi. Sezioni di controllo.

Il raccordo fra due diversi profili di moto permanente

Il passaggio attraverso lo strato critico. Il risalto idraulico. Spinta totale. Relazione fra spinta e tirante idrico a portata costante. Relazione fra portata e tirante idrico a spinta costante. Localizzazione del risalto.

Tracciamento dei profili di rigurgito

Il concetto di rigurgito e sua propagazione verso monte e verso valle. Integrazione delle equazioni del moto permanente gradualmente variato per gli alvei prismatici.

Singolarità nelle correnti a superficie libera

Generalità sulle correnti rapidamente variate. Scale caratteristiche (scala della singolarità e scala del profilo di moto permanente). Soglie di

	<p>fondo ben raccordate. Stramazzo a larga soglia. Contrazioni laterali raccordate e brusche. Modellatori a risalto. Rigurgito provocato dalle pile dei ponti.</p>
<b>Metodi didattici</b>	<p>Lezioni (ore/anno in aula): 90  Esercitazioni (ore/anno in aula): 0  Attività pratiche (ore/anno in aula): 0</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Gallati M., Sibilla S. . Fondamenti di Idraulica. Carocci editore, Roma.</p> <p>Citrini D., Nosedà D.. Idraulica. Tamburini, Milano.</p> <p>AA.VV.. Sistemi di fognatura - Manuale di progettazione (Capitolo 12). CSDU - Hoepli.</p>
<b>Modalità verifica apprendimento</b>	<p>Gli esami si svolgeranno in forma scritta, attraverso due prove, una per ognuno dei due moduli; in ogni appello d'esame, lo studente potrà affrontare una sola o entrambe le prove. La media dei due voti (purché entrambi superiori o uguali a 18/30) costituisce il voto finale che, se accettato dallo studente, potrà essere registrato. La registrazione dei voti maggiori di 27/30 potrà avvenire solo previo colloquio orale, unico per entrambi i moduli. Il risultato positivo ottenuto in una sola delle due prove, se accettato dallo studente, potrà essere utilizzato ai fini del risultato finale, anche per gli appelli successivi, una volta che verrà superata anche la seconda prova. Per il modulo di Fondamenti di Idraulica è prevista una prova al termine dello svolgimento dell'insegnamento (gennaio).</p>
<b>Altre informazioni</b>	<p>Gli esami si svolgeranno in forma scritta, attraverso due prove, una per ognuno dei due moduli; in ogni appello d'esame, lo studente potrà affrontare una sola o entrambe le prove. La media dei due voti (purché entrambi superiori o uguali a 18/30) costituisce il voto finale che, se accettato dallo studente, potrà essere registrato. La registrazione dei voti maggiori di 27/30 potrà avvenire solo previo colloquio orale, unico per entrambi i moduli. Il risultato positivo ottenuto in una sola delle due prove, se accettato dallo studente, potrà essere utilizzato ai fini del risultato finale, anche per gli appelli successivi, una volta che verrà superata anche la seconda prova. Per il modulo di Fondamenti di Idraulica è prevista una prova al termine dello svolgimento dell'insegnamento (gennaio).</p>
<b>Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile</b>	<p><a href="#">\$Ibl legenda sviluppo sostenibile</a></p>