



Università degli Studi di Enna “Kore”  
Facoltà di Ingegneria ed Architettura  
Anno Accademico 2018 – 2019

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare	CFU	Insegnamento	Ore di aula	Mutuazione			
2018/19	ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e marittime ed Idrologia	9	<b>Impianti speciali idraulici</b>	72	No			
Classe	Corso di studi		Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo	Sede delle lezioni			
LM-23	Ingegneria Civile		Caratterizzante	Il Anno Primo Semestre	Facoltà di Ingegneria ed Architettura			
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1		Lezioni frontali	72	Gabriele Freni E-mail: <a href="mailto:gabriele.freni@unikore.it">gabriele.freni@unikore.it</a> Tel: 0935 – 536439 Skype: gabriele.freni	ICAR/02	PA	Si	Istituzionale
2								

### Prerequisiti

L'allievo dovrà avere conoscenze di idraulica di base e di costruzioni idrauliche, con particolare riferimento alla progettazione degli acquedotti. Entrambi gli insegnamenti forniscono pre-requisiti essenziali per la comprensione delle argomentazioni trattate nel corso.

### Propedeuticità

L'insegnamento non prevede propedeuticità formali.

### Obiettivi formativi

Il corso ha l'obiettivo di formare gli studenti nell'ambito della progettazione degli impianti idroelettrici e delle opere portuali accomunate dal fatto di essere definite come opere idrauliche speciali per le quali la progettazione idraulica segue percorsi complessi ad avanzati.



## Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Il corso intende fornire le conoscenze di base per la comprensione, valutazione e gestione di impianti idraulici di progettazione complessa e multi-disciplinare che, secondo la tradizione, vengono detti "speciali". A questa categoria appartengono le opere idrauliche di grandi dimensioni come le dighe di ritenuta, gli impianti idro-elettrici, gli impianti portuali e di difesa dei litorali. Il corso fornirà le conoscenze di base su queste opere in relazione alla loro progettazione e gestione

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Fornire le conoscenze pratico progettuali relative alle opere idrauliche speciali attraverso la predisposizione di esercitazioni progettuali e la predisposizione di elaborati tecnico - grafici

**Autonomia di giudizio:** L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione ingegneristica. Gli studenti dovranno formarsi alla determinazione delle scelte progettuali in campo idraulico, valutare le alternative tecniche (come prescritto dal Codice degli Appalti), le implicazioni e gli impatti ambientali ed assumere su se stessi la responsabilità della scelta progettuale.

**Abilità comunicative:** Le esercitazioni progettuali andranno discusse in aula durante le esercitazioni ed i ricevimenti e la giustificazione delle scelte progettuali sarà oggetto dell'esame. Per questa ragione, gli studenti dovranno essere capaci di esporre e difendere le proprie scelte progettuali

**Capacità di apprendere:** Il corso prevede che gli studenti, pur avendo alcuni testi principali da cui poter attingere per lo studio, debbano raccogliere informazioni e conoscenze da una molteplicità di fonti che, lezione per lezione, saranno indicate al fine di comporre la propria formazione. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica dell'evoluzione della disciplina che richiederà ai futuri ingegneri una continua formazione e specializzazione.

## Contenuti e struttura del corso

### Lezioni frontali:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<i>L'utilizzo idroelettrico delle risorse idriche. Cenni storici, schemi di impianto ed elementi tecnici salienti. Elementi dello studio di fattibilità.</i>	Frontale	2h
2	<i>Opere di invaso, di presa e di convogliamento a pelo libero. Opere di imbocco, di sbocco e condotte forzate. Caratteristiche costruttive</i>	Frontale	3h
3	<i>Turbine, generatori e schemi distributivi di impianto.</i>	Frontale	3h
4	<i>Aspetti economico - finanziari ed ottimizzazione del processo</i>	Frontale	3h
5	<i>Tracciamento e dimensionamento di una condotta forzata</i>	Esercitazione	2h



6	<i>Progettazione e dimensionamento delle opere di imbocco e convogliamento</i>	Frontale	3h
7	<i>Protezione delle condotte forzate dal colpo d'ariete</i>	Frontale	3h
8	<i>Selezione della turbina</i>	Frontale	2h
9	<i>Generatori ed opere elettriche accessorie. Impianti di rivalutazione energetica e macchine reversibili</i>	Frontale	3h
10	<i>Dimensionamento della turbina ed analisi del valore</i>	Esercitazione	3h
11	<i>Casi di studio ed esempi applicativi</i>	Frontale	3h
12	<i>Cenni di oceanografia fisica</i>	Frontale	3h
13	<i>Generazione e caratteristiche dei venti. Traversie</i>	Frontale	3h
14	<i>Le informazioni sui venti e sulle onde</i>	Frontale	2h
15	<i>Le onde generate dal vento. Analisi del moto ondoso</i>	Frontale	2h
16	<i>Statistica dei valori estremi dell'altezza d'onda</i>	Frontale	6h
17	<i>Meccanica del moto ondoso regolare</i>	Frontale	6h
18	<i>La trasformazione delle onde nella propagazione</i>	Frontale	6h
19	<i>Analisi di un paragone e stima delle caratteristiche dell'onda significativa</i>	Esercitazione	2h
20	<i>I porti turistici.</i>	Frontale	3h
21	<i>Le opere esterne di difesa dei porti</i>	Frontale	6h
22	<i>Progettazione di un porto turistico</i>	Esercitazione	2h
23	<i>Le opere interne dei porti</i>	Frontale	3h
24	<i>L'analisi di rischio nel dimensionamento di una diga foranea</i>	Esercitazione	2h

#### **Attività esercitative / Lavoro di gruppo:**

Le attività ingegneristiche progettuali sopra descritte fanno parte integrante del corso. Le esercitazioni devono essere svolte in gruppi composti, di norma, da due – tre studenti. Le esercitazioni prevedono il progetto di fattibilità tecnica – economica di un impianto mini-idroelettrico a servizio di una condotta di adduzione ed il progetto di fattibilità tecnica di un porto turistico di rilevanza locale. Gli elaborati di esercitazione devono prevedere il seguente elenco minimo degli elaborati:

Progetto di fattibilità di una centrale mini-idroelettrica

- Relazione tecnica – idraulica di dimensionamento della condotta forzata
- Corografia del tracciato e relativo profilo idraulico in scala opportuna
- Pianta e sezioni della centrale idroelettrica in scale opportune

Progetto di fattibilità di un porto turistico di importanza locale:

- Relazione tecnica idraulica di studio delle condizioni meteo-marine e di valutazione delle onde di progetto a largo
- Relazione di dimensionamento statico delle dighe foranee
- Corografia dell'area portuale a scala opportuna



## Università degli Studi di Enna "Kore" Facoltà di Ingegneria e Architettura

- Piante e sezioni della diga foranea in scale opportune

Specifiche modalità di supporto sono previste per gli studenti non frequentanti e lavoratori e comprendono attività di ricevimento in orari concordati anche in formato telematico e a distanza, specifiche guide e materiale didattico integrativo. Le attività saranno modulate sulla base delle esigenze specifiche dello studente e valutate caso per caso.

### Testi di riferimento

#### Testi adottati:

B. Leyland: *"Small hydroelectric engineering practice"*, ed. CRC Press, Taylor and Francis Group, 2014.

U. Tomasicchio *"Manuale di Ingegneria Portuale e Costiera"* ed. Hoepli, 2011.

#### Materiale didattico a disposizione degli studenti:

Durante il corso saranno distribuite dispense e stampati delle lezioni per consentire agli studenti di seguire le lezioni con maggiore semplicità.

### Modalità di accertamento delle competenze

Le esercitazioni svolte durante il corso costituiscono una base essenziale per la valutazione delle competenze acquisite ed il loro completamento costituisce un pre-requisito per l'accesso all'esame. Gli elaborati delle esercitazioni dovranno essere inviati, esclusivamente in formato elettronico, almeno una settimana prima della data fissata per l'appello a cui lo studente intende partecipare.

La verifica delle conoscenze tecniche apprese dagli allievi si svolgerà attraverso un colloquio orale individuale, la cui durata è indicativamente pari a 45-60 minuti. Il colloquio finale discuterà gli elaborati delle esercitazioni di gruppo svolte durante il corso (40% della valutazione) e gli aspetti teorici discussi durante il corso (60% della valutazione). In particolare, l'analisi del progetto verterà principalmente sugli aspetti tecnici economici di scelta delle soluzioni progettuali e sugli accorgimenti tecnici costruttivi che consentono un'efficiente realizzazione dell'opera. Nell'ambito idroelettrico, la valutazione delle esercitazioni si svolgerà tramite una simulazione di contraddittorio tecnico economico presso la stazione appaltante (docente) nella quale lo studente dovrà difendere le scelte progettuali ed articolare eventuali soluzioni alternative sulla base delle conoscenze tecniche acquisite. In ambito portuale, la discussione si articolerà sugli aspetti tecnici ed ambientali delle scelte progettuali effettuate. Le domande sugli aspetti teorici verteranno principalmente sugli aspetti tecnici e tecnologici delle opere idrauliche speciali idroelettriche e marittime.

Il colloquio si intende superato, con la votazione di 18/30, quando lo studente dimostra:

- minime conoscenze tecniche di base sugli aspetti idraulici e tecnici degli impianti idroelettrici e delle opere idrauliche portuali;
- capacità di autonoma applicazione dei metodi progettuali in relazione a semplici problemi di dimensionamento idraulico dei generatori idroelettrici;



## Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

- capacità di autonoma applicazione dei metodi per la valutazione delle condizioni meteo-marine in un determinato paraggio in relazione al livello di rischio assunto per il dimensionamento delle opere portuali;
- capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per formulare semplici valutazioni di funzionalità idraulica in relazione a fissati pre-requisiti prestazionali delle opere analizzate.

Il voto di 30/30, con eventuale lode, è assegnato quando lo studente dimostra:

- piena conoscenza degli aspetti tecnici e tecnologici connessi con la progettazione, realizzazione e gestione delle opere idrauliche portuali e degli impianti idroelettrici;
- autonoma applicazione dei criteri e metodi di dimensionamento acquisiti anche in relazione a problemi complessi ed in presenza di opere pre-esistenti;
- capacità di autonoma elaborazione di giudizi tecnici basati sulle conoscenze acquisite anche in relazione alla risoluzione di problemi di gestione di infrastrutture esistenti, alla pronta risoluzione di problematiche realizzative, all'intervento per il recupero di infrastrutture ammalorate o danneggiate, per la valutazione critica di progetti.

### Orari di lezione e date di esame

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<http://www.unikore.it/index.php/lingue-culture-programmi-insegnamenti-2/anno-accademico-2015-2016/iii-anno>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<http://www.unikore.it/index.php/lingue-culture-programmi-insegnamenti-2/anno-accademico-2015-2016/iii-anno>

### Modalità e orari di ricevimento

Gli studenti si ricevono, di norma, il martedì ed il giovedì pomeriggio. Si suggerisce di verificare la disponibilità del docente su <http://doodle.com/gabrielefreni> in modo da fissare un appuntamento ed evitare attese.

Nel dettaglio, gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php>



Università degli Studi di Enna "Kore"  
Facoltà di Ingegneria e Architettura

**Note**

Nessuna.

