



Università degli Studi di Enna “Kore”
Facoltà di Ingegneria ed Architettura
Anno Accademico 2016 – 2017

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2016/17	ICAR/01		9	Idraulica	72		No	
Classe	Corso di studi		Tipologia di insegnamento		Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L-7	Civile e Ambientale		Caratterizzante		II Anno Primo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1		Lezioni frontali ed esercitazioni in aula informatica	72	Mauro De Marchis mauro.demarchis@unikore.it 0935536438, skype: mauro.dm	ICAR/01	RTD	Si	Istituzionale

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica quali il calcolo differenziale e l'analisi vettoriale. Conoscenze di base di fisica generale quali i bilanci di forze, concetti di base di meccanica classica, l'analisi dei sistemi di forze. Pur non essendo formalmente richiesta alcuna propedeuticità, lo studio approfondito di tali materie di base rappresentano un requisito importante per la comprensione del corso.

Propedeuticità

Nessuna propedeuticità

Obiettivi formativi

Fornire gli strumenti per la progettazione e la verifica dei sistemi idraulici. Fornire gli strumenti per lo studio delle correnti a pelo libero che si instaurano in seno ai corsi idrici. Il corso fornisce i principali elementi per effettuare la progettazione e la verifica del funzionamento delle opere



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

idrauliche siano esse in pressione che a superficie libera. Il corso intende fornire le conoscenze di base per la comprensione dei sistemi idraulici. Essendo il corso il primo ad affrontare i temi dell'idraulica, il corso di Idraulica intende fornire agli studenti gli strumenti fondamentali per lo studio e la comprensione di quegli elementi più propriamente progettuali che si affrontano nei corsi successivi di costruzioni idrauliche e impianti di trattamento sanitario.

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 allo studente le nozioni di base per arrivare ad analizzare le problematiche inerenti dell'ingegneria Idraulica Ambientale. Descrivere i sistemi fisici che regolano il moto dei flussi sia in pressione che a superficie libera. Valutare gli aspetti generali che riguardano la progettazione idraulica di base. Il corso fornirà le conoscenze di base in relazione alla progettazione e gestione dei sistemi idraulici.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate:

Fornire le conoscenze pratico progettuali per saper dimensionare e verificare impianti idraulici quali grandi acquedotti, reti cittadine e alvei a pelo libero, attraverso la predisposizione di esercitazioni teoriche qualitative ed esercitazioni quantitative al computer.

Autonomia di giudizio:

L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione di condotte in pressione, di serbatoi in pressione e di alvei a pelo libero. Gli studenti dovranno formarsi alla determinazione delle migliori scelte progettuali, valutare le alternative tecniche e le implicazioni delle loro scelte tecniche attraverso un percorso di responsabilizzazione della scelta progettuale.

Abilità comunicative:

Le esercitazioni al computer andranno discusse in aula durante le esercitazioni ed i ricevimenti. I risultati delle verifiche e della progettazione dei sistemi idraulici saranno oggetto dell'esame. Per questa ragione, gli studenti dovranno essere capaci di esporre e giustificare le scelte modalità di calcolo utilizzate.

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	Argomenti lezione	Tipologia	ORE
1	<i>Grandezze fondamentali e derivate nel sistema internazionale. Unità di misura delle grandezze fondamentali e derivate nel SI. Proprietà fisiche dei fluidi, densità peso specifico e viscosità. I fluidi come sistemi continui, approccio lagrangiano ed euleriano.</i>	Frontale	2
2	<i>Traiettorie e campi, le equazioni del moto, simbologia. Derivate rispetto allo spazio (gradiente, divergenza, rotore). Derivate rispetto al tempo (regola di derivazione euleriana). Cinematica dei fluidi ed equazioni di continuità. Traiettorie, Linee di corrente e di flusso. Tubo di flusso e correnti. Portata Massica. Portata volumetrica.</i>	Frontale	2
3	<i>Equazione di continuità in forma indefinita. Equazione di continuità per i tubi di flusso. Le equazioni del moto dei Fluidi, La seconda legge di Newton. Il tensore degli Sforzi. Il tensore degli Sforzi per i fluidi incomprimibili newtoniani. Viscosità dinamica e cinematica. Equazione di Navier-Stokes</i>	Frontale	2
4	<i>Equazioni di Navier-Stokes. Teorema di Bernoulli e teorema di Bernoulli generalizzato. Equazione globale dell'equilibrio dinamico</i>	Frontale	3
5	<i>Equazioni di Eulero. Equazione dell'Idrostatica Pressioni e piano dei carichi idrostatici. Legge di Stevino.</i>	Frontale	2
6	<i>Serbatoi in pressione e in depressione. Diagrammi delle pressioni. Stratificazione di fluidi non miscibili. Spinte su pareti piane. Strumenti di misura delle pressioni: piezometro, manometro semplice,</i>	Frontale	3
7	<i>manometro differenziale, manometro metallico. Spinta idrostatica su parete curva. Equazione globale dell'equilibrio statico.</i>	Frontale	3
8	<i>Equazioni del moto delle correnti lineari. Velocità media. Cadente piezometrica e cadente della linea dei carichi totali. Carico totale, significato energetico. Potenza della corrente. Applicazioni del teorema di Bernoulli. Efflusso da un serbatoio attraverso una luce a spigolo vivo.</i>	Frontale	3
9	<i>Efflusso da un serbatoio attraverso una condotta sboccante nell'atmosfera. Misura della portata con il venturimetro Misuratori di portata: Venturimento, diaframma, boccaglio Tubo di Pitot. Efflusso da una condotta con venturimetro.</i>	Frontale	2



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

10	<i>Moti laminari. Esperienze di Reynolds. Moto laminare uniforme nei tubi a sezione circolare. Riepilogo delle distribuzioni di velocità e delle leggi di resistenza nei moti laminari. Formula di Darcy-Weisbach. Tubo di pitot. Ripasso venturimetro</i>	Frontale	3
11	<i>Approccio statistico allo studio della turbolenza Le equazioni di Reynolds. Il tensore degli sforzi di Reynolds Le correnti in regime turbolento. Distribuzione degli sforzi tangenziali nella sezione trasversale. Sforzi viscosi e turbolenti. Confronto delle distribuzioni di velocità in moto laminare e turbolento.</i>	Frontale	2
12	<i>Influenza della parete sul regime di moto. Distribuzioni degli sforzi in regime turbolento Le leggi di resistenza. La legge tubo liscio. Le leggi di resistenza in tubi artificialmente scabri di resistenza in regime di moto puramente turbolento. Arpa di Nikurads Le leggi di resistenza nei tubi commerciali.</i>	Frontale	3
13	<i>Abaco di Moody. La formula di Colebrook-White. Perdite di carico continue. Singolarità della condotta. Perdite di carico localizzate. Perdita di carico per brusco allargamento o di Borda.</i>	Frontale	3
14	<i>Equazione del moto in una corta condotta in pressione semplice. Generalizzazione dell'equazione del moto per un sistema di condotte in pressione.</i>	Frontale	2
15	<i>Calcolo della portata che transita in un sistema di condotte a tre rami in regime di moto di transizione. Uso del manometro metallico in condotte in pressione.</i>	Frontale	3
16	<i>Corta condotta in depressione e calcolo della portata massima. Tracciamento della linea dei carichi totali e della linea piezometrica. Valvole di regolazione delle portate Problema di progetto: Unico diametro e inserimento valvola, due diametri. Andamento delle linee dei carichi totali e della linea piezometrica</i>	Frontale	3
17	<i>Lunghe condotte. Ipotesi di base. Limiti sulle pressioni massime e minime.</i>	Frontale	2
18	<i>Corta condotta con manometro differenziale. Cavitazione. Moto a Canaletta. Spillamento da una condotta.</i>	Frontale	3
19	<i>Erogazione distribuita di estremità o solo erogazione. Problema dei tre serbatoi. Erogazione distribuita lunga il percorso. Condotte a servizio misto,</i>	Frontale	2
20	<i>Impianti di sollevamento. Curva caratteristica della pompa. Curva caratteristica della condotta. Potenza Utile. Potenza dissipata</i>	Frontale	2



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

21	<i>Turbine e impianti idroelettrici. Turbine ad azione e reazione.</i>	Frontale	2
22	<i>Introduzione alvei a pelo libero. Alvei a sezione compatta e non compatta. Alvei a sezione aperta e alvei a sezione chiusa. Energia specifica riferita al fondo del canale. Energia minima e tirante di stato critico. Portata Massima e tirante di stato critico.</i>	Frontale	3
23	<i>Alvei a pelo libero. Moto uniforme. Formula di Chezy. Alvei a forte e a debole pendenza. Equazioni della linea dell'energia e del profilo di corrente. Tipologie di profili in alvei a debole e a forte pendenza. Presenza della paratoia in alveo a debole e a forte pendenza.</i>	Frontale	2
24	<i>Tracciamento dei profili di corrente con cambio di pendenza. Profili di corrente in alvei a superficie libera con a valle un gradino.</i>	Frontale	3
25	<i>Spinta totale N. Localizzazione del risalto idraulico. Cambio di scabrezza in alvei a pelo libero. Tracciamento dei profili di corrente col metodo alle differenze finite. Stramazzo Bazin, Cipolletti e triangolare.</i>	Frontale	3

Attività esercitative / Lavoro di gruppo:

Il corso è integrato con esercitazioni in aula informatica, da effettuare con cadenza settimanale, volte a fornire agli studenti gli strumenti per il dimensionamento e la verifica dei sistemi idraulici di base.

Testi adottati

Giuseppe Curto, Enrico Napoli : Idraulica, Volume primo, Editoriale Bios, 2004

Testi Consigliati

Duilio Citrini, Giorgio Nosedà – Idraulica – Casa Editrice Ambrosiana, 1975

Michele Mossa – Idraulica C.E.A. (Casa Editrice Ambrosiana) - Gruppo Zanichelli, 2013.

Materiale didattico a disposizione degli studenti:

Ad integrazione dei libri di testo, sono fornite dispense su temi specifici del corso, tavole sinottiche riepilogative, esercitazioni quantitative sui temi del corso. Sono infine forniti anche appunti inerenti i possibili quesiti di esame.

Testi di riferimento:

Giuseppe Curto, Enrico Napoli : Idraulica, Volume primo, Editoriale Bios, 2004



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

Giuseppe Curto, Enrico Napoli : Idraulica, Volume secondo, Editoriale Bios, 2006

Testi di approfondimento:

Enrico Marchi, Antonello Rubatta – Meccanica dei fluidi – Casa Editrice UTET, 1981

Modalità di accertamento delle competenze

La verifica delle conoscenze tecniche apprese dagli allievi si svolgerà attraverso un colloquio orale finale la cui durata è indicativamente pari a 1 ora. Il colloquio finale verterà sia sugli aspetti teorici del corso che su quelli più propriamente applicativi. Per quanto concerne questi ultimi, la discussione della parte pratica prevede l'accertamento delle competenze acquisite dall'allievo in tutti e tre i seguenti temi:

- idrostatica
- correnti in pressione
- correnti a superficie libera

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/attivita-didattiche-ingegneria-civile-e-ambientale/calendario-lezioni>

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/ingegneria-civile-ambientale-esami/calendario-esami>

Modalità e orari di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

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

Note

Nessuna.