

A.A.	Nome	Settore	CFU	Corso di Studi	Periodo	Ore	Moduli	Mutuato
2013/14	<i>Costruzioni Idrauliche</i>	ICAR/02	6	Ingegneria Civile - Ambientale	Primo Semestre	72	1	No
N° Moduli	Nome Modulo	Tipologia	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1		Lezioni frontali	72	Gabriele Freni	ICAR/02	RD	Si	Istituzionale

Obiettivi: Fornire le conoscenze tecnico-pratiche relative alle infrastrutture idrauliche in ambiente urbano (acquedotti e fognature). Il corso fornisce i principali elementi per effettuare la progettazione di tali opere ed identificare le principali scelte tecniche in merito ai materiali da utilizzare, agli sviluppi altimetrici e planimetrici, alle verifiche di funzionamento ed alla stima sommaria dei costi di realizzazione. Il corso intende fornire le conoscenze di base per la comprensione, valutazione e gestione dei sistemi idraulici in ambiente urbano. Essendo posto a valle di altri corsi che investono l'ambito idraulico, il corso di Costruzioni Idrauliche intende completare il percorso conoscitivo degli studenti analizzando il ciclo delle acque a partire dal prelievo dall'ambiente, sino all'utilizzo presso le utenze, alla raccolta ed al conferimento successivo ai corpi idrici naturali. Essendo indirizzato ad Allievi Ingegneri Civili e Ambientali, il corso tratterà le problematiche connesse con la qualità delle acque in ambiente urbano sia in relazione alla tutela della salute pubblica che alla tutela ambientale.

Programma:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<i>Il ciclo naturale delle acque. Gli elementi del ciclo delle acque in ambiente antropizzato. La gestione integrata. Normativa sulla tutela e qualità delle acque. Requisiti delle acque destinate al consumo umano</i>	Frontale	3h
2	<i>Generalità sugli acquedotti. Elementi principali di un sistema acquedottistico. Previsioni demografiche Fabbisogni, consumi. Dotazioni idriche: massime, minime. Caratterizzazione dei consumi idrici e livelli di soddisfacimento della domanda..</i>	Frontale	3h
3	<i>Opere di presa da acque superficiali (fiumi e torrenti, laghi e serbatoi) e da acque profonde (sorgenti, gallerie drenanti e pozzi.</i>	Frontale	3h
4	<i>Acquedotti esterni: studio del tracciato, criteri di scelta. Richiami al calcolo idraulico delle condotte. Richiami sugli impianti di sollevamento per acquedotti: scelta del tipo di pompe (di superficie, sommerse, sommergibili), potenza di una pompa,</i>	Frontale	3h

	<i>curve caratteristiche e punto di funzionamento. Richiami sui fenomeni di moto vario negli acquedotti. Cenni sulle casse d'aria e i volani</i>		
5	<i>Tracciamento e dimensionamento dell'acquedotto esterno</i>	Esercitazione	2h
6	<i>Opere d'arte tipo: pozzetti di scarico e sfiato; derivazione in pressione; partitore a pelo libero e vasche di disconnessione; attraversamenti stradali, ferroviari, fluviali; ancoraggi; manufatti di scarico.</i>	Frontale	3h
7	<i>Serbatoi cittadini: classificazione; posizionamento altimetrico, dimensionamento idraulico (volume di compenso, di riserva ed antincendio); dimensionamento in deficit; tipologie (serbatoio seminterrato, in caverna, pensile), camere di manovra, scarico di superficie e di fondo, organi di chiusura, apparecchiature (valvole, sfiati, saracinesche..).</i>	Frontale	3h
8	<i>Dimensionamento dei serbatoi cittadini</i>	Esercitazione	2h
9	<i>Progetto di una rete di distribuzione. Criteri di verifica del funzionamento delle reti di distribuzione. Uso di strumenti informatici per il progetto e la verifica degli acquedotti. La calibrazione dei modelli.</i>	Frontale	3h
10	<i>Materiali per condotte</i>	Frontale	3h
11	<i>Il tracciamento e la progettazione di una rete di distribuzione</i>	Esercitazione	2h
12	<i>Il bilancio idrico di una rete di distribuzione: il monitoraggio e il controllo delle reti. La normativa sulla gestione del servizio idrico: il D. Min. 99/97.</i>	Frontale	3h
13	<i>La ricerca delle perdite negli acquedotti: strumenti e metodi per la ricerca delle perdite. Metodi per il contenimento delle perdite: interventi strutturali e non strutturali. Il telecomando e il telecontrollo dei sistemi di distribuzione.</i>	Frontale	3h
14	<i>Calcolo statico di una condotta interrata</i>	Esercitazione	2h
15	<i>Progettazione degli impianti interni degli edifici.</i>	Frontale	3h
16	<i>Generalità sui sistemi di drenaggio urbano. Sistemi fognari. Opere d'arte minori per fognature: caditoie stradali; pozzetti di ispezione, di confluenza, di salto; sifoni di cacciata; attraversamenti. Opere di scarico.</i>	Frontale	3h

17	<i>Richiami di idrologia urbana. L'equazione generale del bilancio idrologico. La misura delle precipitazioni e delle portate. Le perdite idrologiche.</i>	Frontale	3h
18	<i>L'analisi statistica delle piogge intense. Le leggi probabilistiche dei valori estremi. I test statistici. Le curve di probabilità pluviometrica. Gli ietogrammi reali e sintetici</i>	Frontale	3h
19	<i>La stima delle curve di probabilità pluviometrica</i>	Esercitazione	2h
20	<i>I modelli di trasformazione afflussi – deflussi in ambiente urbano.</i>	Frontale	3h
21	<i>La qualità delle acque nelle reti di drenaggio: caratterizzazione dei deflussi.. Normativa sulla qualità delle acque e sulla salvaguardia dei corpi idrici ricettori (D. Lg.vo 152 – Dir. 2000/60). Calcolo delle portate in fognatura: portate nere, portate bianche e parassite.</i>	Frontale	3h
22	<i>Il dimensionamento di una rete fognaria</i>	Esercitazione	2h
23	<i>Le opere d'arte maggiori: scolmatori di piena, impianti di sollevamento</i>	Frontale	3h
24	<i>Le opere d'arte maggiori: vasche volano e vasche di prima pioggia</i>	Frontale	3h
25	<i>Dimensionamento di una vasca volano e di prima pioggia. Progettazione di un impianto di sollevamento.</i>	Esercitazione	2h
26	<i>Le tecniche distribuite per il controllo dei deflussi superficiali in ambiente urbano</i>	Frontale	3h
27	<i>Computo metrico di un'opera idraulica</i>	Esercitazione	2h

▪ STRUTTURAZIONE DELLE ESERCITAZIONI

Le esercitazioni costituiscono parte integrante dell'esame finale di profitto. Gli studenti svilupperanno le esercitazioni singolarmente e a ciascuno sarà assegnato un centro abitato sul quale saranno sviluppate tutte le esercitazioni richieste dal corso. Sebbene distribuite durante il corso, le esercitazioni guidano l'allievo nell'elaborazione della parte tecnica idraulica di un progetto preliminare. Di conseguenza, le esercitazioni sviluppate da ciascun allievo dovranno contenere almeno il seguente elenco minimo degli elaborati:

- Opere di distribuzione idrica:
 - Relazione tecnica idraulica di dimensionamento
 - Planimetria di inquadramento delle opere – Scala indicativa: 1:10000

- Profilo idraulico dell'acquedotto esterno - Scala indicativa: 1:10000 / 1:1000
- Planimetrie e sezioni di almeno un serbatoio cittadino - Scala indicativa: 1:200
- Planimetria di inquadramento della rete di distribuzione – Scala indicativa: 1:2000
- Planimetria della rete di distribuzione con inserimento delle apparecchiature – Scala indicativa: 1:2000
- Particolari costruttivi di uno sfiato, di uno scarico e di un pozzetto di sezionamento della rete - Scala indicativa: 1:50
- Opere di drenaggio urbano:
 - Relazione tecnica idraulica di dimensionamento
 - Planimetria di inquadramento delle opere – Scala indicativa: 1:2000
 - Planimetria di individuazione dei sottobacini drenanti – Scala indicativa: 1:2000
 - Profilo idraulico del collettore principale - Scala indicativa: 1:2000 / 1:200
 - Planimetrie e sezioni di una vasca di laminazione / di prima pioggia - Scala indicativa: 1:200
 - Particolari costruttivi di un pozzetto di salto, di un pozzetto di ispezione e di un pozzetto di sollevamento - Scala indicativa: 1:200

Testi consigliati:

V. Milano: "Acquedotti - guida alla progettazione", ed. Hoepli, Milano, 1996.

Centro Studi Deflussi Urbani: "Sistemi di fognature - manuale di progettazione", ed. Hoepli, Milano, 1997.

G. Becciu, A. Paoletti: "Esercitazioni di costruzioni idrauliche", ed. Cedam, Padova, 1999.

Facoltativi

L. Da Deppo, C. Datei, V. Fiorotto, P. Salandin: "Acquedotti", ed. Libreria Cortina, Padova, 2000.

L. Da Deppo, C. Datei: "Fognature", ed. Libreria Cortina, Padova, 1997.

D. Butler, J. Davis: "Urban Drainage". Ed. Spon Press, 2003

L. Mays "Stormwater Collection Systems Design Handbook". Ed. McGraw - Hill, 2001

L. Mays "Water Distribution System Handbook". Ed. McGraw - Hill, 1999

Modalità di accertamento delle competenze:

La verifica delle conoscenze tecniche apprese dagli allievi si svolgerà attraverso un colloquio orale finale che discuterà gli elaborati delle esercitazioni svolte durante il corso (50% della valutazione) e gli aspetti teorici discussi durante il corso (50% della valutazione). Per tale ragione, le esercitazioni saranno individuali ed i relativi elaborati dovranno essere consegnati almeno una settimana prima degli appelli di esame al fine di consentirne al docente la verifica preliminare.

Argomenti o insegnamenti propedeutici:

L'allievo dovrà avere conoscenze di idraulica di base delle correnti in pressione e a pelo libero. Dovrà inoltre conoscere i principi della matematica e della fisica di base. L'insegnamento dell'Idraulica è, di conseguenza, propedeutico.

Note:

Nessuna.