



Insegnamento	Costruzioni idrauliche
Livello e corso di studio	Laurea Magistrale in Ingegneria Civile (LM23)
Settore scientifico disciplinare (SSD)	ICAR/02
Anno di corso	1
Anno Accademico	2023-2024
Numero totale di crediti	9
Propedeuticità	Nessuna
Docente	Silvia Di Francesco Facoltà: Ingegneria Nickname: difrancesco.silvia Email: silvia.difrancesco@unicusano.it Orario di ricevimento: Consultare il calendario alla pagina seguente del nostro sito verificando gli orari di Videoconferenza http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica
Presentazione	<p>Il corso propone i concetti fondamentali e gli strumenti operativi per la progettazione delle opere idrauliche che più frequentemente l'Ingegnere Civile ha occasione di incontrare nella pratica professionale: acquedotti e sistemi di drenaggio urbano. Obiettivo formativo del corso, inoltre, è fornire lo studente di una conoscenza dei principali processi idrologici all'interno di un bacino idrografico e dei modelli matematici che ne descrivono il comportamento.</p> <p>Le e-tivity associate al corso sviluppano le competenze necessarie ad affrontare classici problemi di analisi dei bacini idrografici, dimensionamento e verifica delle opere di adduzione e distribuzione idrica e di drenaggio .</p>
Obiettivi formativi	<p>Il corso di costruzioni idrauliche ha i seguenti obiettivi formativi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Illustrare il ciclo idrologico2. Illustrare le fonti di approvvigionamento idrico3. Illustrare i criteri di dimensionamento e verifica delle reti di adduzione4. Illustrare i criteri di dimensionamento dei serbatoi5. Illustrare i criteri di dimensionamento e verifica delle reti di distribuzione6. Illustrare i metodi di progettazione di una rete di drenaggio per le acque nere e pluviali.
Prerequisiti	La frequenza al corso richiede la conoscenza dei concetti base dell'idraulica
Risultati apprendimento attesi	di Conoscenza e capacità di comprensione (KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING) Al termine del corso, lo studente conosce le caratteristiche fondamentali della modellazione idrologica, delle opere per la raccolta e l'allontanamento delle acque reflue



e meteoriche dal territorio urbano e delle opere per l'approvvigionamento e la distribuzione della risorsa idropotabile.

Lo studente acquisirà infine i metodi per la valutazione degli afflussi e deflussi idrici, il dimensionamento e la verifica di sistemi di adduzione e distribuzione e delle opere di drenaggio. Inoltre, tramite le Etivity gli studenti acquisiranno la capacità di formulare problemi delle costruzioni idrauliche con l'ausilio di fogli di calcolo e software ingegneristici specifici.

Applicazione della conoscenza e comprensione (APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING)

Lo studente sarà in grado di utilizzare la conoscenza dei processi idrologici e dei criteri di progettazione e gestione delle infrastrutture idrauliche per l'analisi e dimensionamento delle stesse:

- Analisi e modellazione dei bacini idrografici
- valutazione della risorsa idrica
- Stima dei fabbisogni
- Progettazione delle opere di raccolta delle acque idropotabili
- Progettazione di sistemi di condotte per il trasporto e la distribuzione
- Analisi e gestione delle reti idriche esistenti
- progettazione delle reti di drenaggio urbano

. Le Etivity prevedono l'applicazione delle conoscenze teoriche a problemi pratici da risolvere con l'ausilio di software di calcolo (Excel, GIS, Epanet,).

Capacità di trarre conclusioni (ABILITY TO DRAW CONCLUSIONS)

Lo studente sarà in grado di individuare i modelli più appropriati per descrivere e simulare i problemi caratteristici dell'idrologia e delle infrastrutture idrauliche. Lo studente sarà in grado di interpretare i risultati ottenuti durante lo svolgimento di un esercizio numerico sia in termini di coerenza fisica dei risultati ottenuti sia in termini di fattibilità ingegneristica della soluzione individuata

Abilità comunicative (COMMUNICATION SKILLS)

Lo studente svilupperà la capacità di usare un linguaggio scientifico corretto e comprensibile che permetta di esprimere in modo chiaro e privo di ambiguità le conoscenze tecniche acquisite nell'ambito dei problemi di modellazione, progettazione e verifica dei processi idrologici e dei sistemi idraulici.

Capacità di apprendere (LEARNING SKILLS)

Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle nozioni fondamentali necessarie per l'analisi di problemi idrologici- idraulici. Tutto ciò gli fornirà le basi per poter apprendere nuove metodologie e tecniche computazionali proposte dalla letteratura tecnica e software di calcolo specifici.

Organizzazione dell'insegnamento

Il corso è sviluppato attraverso le **lezioni preregistrate audio-video** che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma.

Sono poi proposti dei **test di autovalutazione**, di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni.



	<p>La didattica interattiva è svolta nel forum della “classe virtuale” e comprende 4 Etivity che applicano le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione di problemi tipici dell'idrologia e dell'ingegneria idraulica.</p> <p>In particolare, il Corso di Costruzioni Idrauliche prevede 9 Crediti formativi. Il carico totale di studio per questo modulo di insegnamento è stimato in circa 225 ore così suddivise in: circa 169 ore per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato (21.5 Ore videoregistrate di Teoria e 4 ore di esercitazioni).</p> <p>Circa 56 ore di Didattica Interattiva per l'elaborazione e la consegna di 4 Etivity e l'esecuzione dei test di autovalutazione.</p>
Contenuti del corso	<p>Parte 1: Cenni di idrologia</p> <p>Modulo 1: Il ciclo idrologico a scala di bacino (4 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 12.5 ore - settimana 1) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Cenni storici sulle costruzioni idrauliche, Il ciclo idrologico., Il bacino idrografico, il Bilancio idrologico di un bacino.</p> <p>Modulo 2: Precipitazioni – (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 8.5 ore - settimana 1) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Genesi delle precipitazioni, Osservazioni delle precipitazioni, Regimi pluviometrici, Distribuzione areale delle precipitazioni, Altri sistemi di misura</p> <p>Modulo 3: Analisi statistica delle piogge - (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 10.5 ore - settimana 2) dove sono affrontati i seguenti argomenti: elementi di statistica, inferenza statistica, piogge di progetto, ietogrammi di progetto.</p> <p>Modulo 4: Formazione dei deflussi di piena (2 lezioni di teoria videoregistrata per un impegno di 3.5 ore - settimana 2) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Formazione dei deflussi di piena, Misure idrometriche, Misure di velocità, Scala delle portate, Regime delle portate, Meccanismi di formazione dei deflussi, Componenti dell'idrogramma di piena.</p> <p>Modulo 5: Metodi per la stima della pioggia netta – (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 10.5 ore –settimana 3) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Metodi per la stima della pioggia netta, Pioggia netta, Trattenuta superficiale, Intercettazione, Invaso nelle depressioni, Perdite per infiltrazione, Modelli concettuali per le perdite, Modelli hortoniani, Modelli basati sul principio del catino, Modelli empirici.</p> <p>Modulo 6: Modellistica afflussi-deflussi: caratteristiche e classificazioni – (1 lezione di teoria videoregistrata per un impegno di 3.5 ore - settimana 3) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Classificazione dei modelli idrologici, Modelli lineari, Metodo dell'idrogramma unitario.</p> <p>Modulo 7: Modelli di piena (2 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 7 ore - settimana 3) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Modelli di piena, Formula razionale, Metodo di Giandotti, Modello cinematico, Modello dell'invaso lineare Modelli</p>



elementari, modello di Nash, modello di Clark, idrogramma Unitario Istantaneo Geomorfologico.

Etivity 1 – Analisi dei bacini idrografici (17 ore di carico di studio - settimana 4)

Parte 2: Acquedotti

Modulo 8- Fabbisogno idrico e sue variazioni nel tempo (2 lezioni di teoria e 1 esercitativa videoregistrate per un impegno di 10 ore - settimana 4), dove sono affrontati i seguenti argomenti:

Usi dell'acqua, Caratteri quantitativi della richiesta, Variabilità dei consumi, Caratteri qualitativi della richiesta per uso civile, Giudizio di potabilità delle acque

Modulo 9 –Opere di presa (3 lezioni di teoria e 1 esercitativa videoregistrate per un impegno di 15.5 ore - Settimana 4) dove sono affrontati i seguenti argomenti: opere di presa da falde, opere di presa da sorgenti, opere di presa da acque superficiali

Modulo 10 - Adduttrici – (1 lezione di teoria videoregistrata per un impegno di 3.5 ore - Settimana 5) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Gli schemi d'adduzione, Acquedotti esterni, Tracciato degli acquedotti a pelo libero, tracciato delle condotte in pressione

Modulo 11 Progetto e verifica delle adduttrici - (3 lezioni di teoria e 2 esercitative videoregistrate per un impegno di 17 ore - Settimana 5) dove sono affrontati i seguenti argomenti: portata negli acquedotti, modellistica idraulica, dimensionamento e verifica

Modulo 12 - Serbatoi – (1 lezioni di teoria e 1 esercitativa videoregistrate per un impegno di 7 ore - Settimana 5) dove sono affrontati i seguenti argomenti: tipologia, camera di manovra, serbatoi di testata e di estremità, dimensionamento idraulico delle vasche di accumulo.

Etivity 2 – Stima della popolazione futura e dimensionamento del serbatoio (9 ore di carico di studio - settimana 6)

Modulo 13- Reti di distribuzione - (2 lezioni di teoria e 1 esercitativa videoregistrate per un impegno di 11 ore Settimana 6) dove sono affrontati i seguenti argomenti:

La rete di condotte: rete con serbatoio di testata, rete con serbatoio terminale, verifiche in condizioni d'erogazione straordinaria. Verifica delle reti di condotte: reti aperte e chiuse, metodo di Newton-Raphson

Etivity 3 – Verifica di una rete di distribuzione idrica. (15 ore di carico di studio - settimana 7)

Modulo 14 - Sollevamenti - (2 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 7 ore - Settimana 8) dove sono affrontati i seguenti argomenti:



	<p>Dimensionamento economico della condotta di mandata, Criteri di scelta delle pompe centrifughe, funzionamento in serie e in parallelo, Curva caratteristica dell'impianto e punto di funzionamento, Criteri per la realizzazione di stazioni di pompaggio</p> <p>Modulo 15- Materiali e manufatti (2 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 7 ore - Settimana 8) dove sono affrontati i seguenti argomenti: canali in terra e rivestiti, condotte in materiale plastico, cementizio e metallico, apparecchiature e manufatti</p> <p>Parte III Fognature</p> <p>Modulo 16 -Fognature (4 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 14 ore – Settimana 9) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Sistemi di fognatura, Portate di tempo asciutto, Ingresso in fogna di acque di falda, Calcolo della portata al colmo pluviale, Modelli di simulazione afflussi-deflussi in area urbana</p> <p>Modulo 17 – Dimensionamento idraulico e verifica dei collettori – (3 lezioni di teoria e 1 esercitativa videoregistrate per un impegno di 14 ore - Settimana 9) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Collettori, Degrado delle fognature, Calcoli idraulici, Canalizzazioni di fognatura, Tracciato e profili</p> <p>Etivity 4 – Dimensionamento di una rete di drenaggio (15 ore di carico studio- Settimana 10)</p> <p>Modulo 18: Pozzetti di ispezione e manufatti di raccordo – (2 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 7 ore Settimana 10), dove sono affrontati i seguenti argomenti: Manufatti, Pozzetti d'ispezione, Confluenze Allacciamenti Pozzetti di lavaggio, Dissipatori d'energia, Sollevamenti, Scolmatori con forte perdita di carico della portata scolmata, Scolmatori con debole perdita di carico della portata scolmata</p>
Materiali di studio	<p>·MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE</p> <p>Il materiale didattico presente in piattaforma è suddiviso in 18 moduli. Essi ricoprono interamente il programma e ciascuno di essi contiene dispense, slides e videolezioni in cui il docente commenta le slides. Tale materiale contiene tutti gli elementi necessari per affrontare lo studio della materia.</p> <p>Testi consigliati:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Maione, "Le piene fluviali", La Goliardica2. Pavese. Milano, "Acquedotti", Hoepli.3. AA.VV., "Sistemi di Fognatura. Manuale di Progettazione", Hoepli
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame consiste nello svolgimento di una prova scritta tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti.</p> <p>In accordo con il modello formativo del Corso di Studi, La valutazione finale dell'insegnamento, espressa in trentesimi, prende in considerazione anche l'attività</p>



	<p>svolta in itinere dallo studente e valutata attraverso il punteggio assegnato alle tre E-tivity proposte (da 0 a 6).</p> <p>L'esame di profitto, valutato per i restanti da 0 a 24 punti, composto da 5-6 quesiti (domande teoriche e/o esercizi), è effettuato in forma scritta. I risultati di apprendimento attesi circa le conoscenze della materia e la capacità di applicarle e le abilità comunicative sono valutate dalla prova scritta, mentre la capacità di trarre conclusioni e la capacità di autoapprendimento sono valutate in itinere attraverso le E-tivity.</p> <p>Sarà possibile sostenere l'esame con le seguenti modalità:</p> <ul style="list-style-type: none">• Esame integrale: in questo caso si svolgerà l'esame completo• Prova parziale: in questo caso sarà possibile svolgere solamente la parte sui primi 7 moduli (PRIMO ESONERO) e successivamente sugli ultimi moduli (SECONDO ESONERO). <p>A. ESAME INTEGRALE La valutazione dell'esame integrale è così composta (totale massimo 30 punti): - e-tivity fino ad un massimo di 6 punti – domande teoriche, esercizi/domande a scelta multipla fino ad un massimo di 24 punti.</p> <p>B. ESAME CON ESONERI La valutazione di ciascuno dei due esoneri è così composta:</p> <ul style="list-style-type: none">- parte I: 2-3 domande teoriche e/o esercizi numerici/domande a scelta multipla: fino ad un massimo di 8 punti. E-tivity (1): fino ad un massimo di 2 punti (totale 10 punti).- parte II: 3 domande teoriche e/o esercizi numerici/domande a scelta multipla: fino ad un massimo di 16 punti. E-tivity (2,3,4): fino ad un massimo di 4 punti (totale 20 punti). <p>L'esame completo in caso di esoneri sarà così valutato: primo esonero: fino ad un massimo di 10 punti - secondo esonero: fino ad un massimo di 20 punti.</p> <p>Particolare attenzione nella valutazione delle risposte date viene posta sulla capacità dello studente di risolvere il problema numerico e nel rielaborare il materiale presente in piattaforma. Durante la prova scritta NON è consentito utilizzare dispense, appunti, testi o formulari in formato cartaceo né digitale. L'uso della calcolatrice è consentito solo nel caso di calcolatrici non scientifiche né programmabili.</p> <p>I risultati di apprendimento attesi circa le conoscenze della materia e la capacità di applicarle sono valutate dalla prova scritta, mentre le abilità comunicative, la capacità di trarre conclusioni e la capacità di autoapprendimento sono valutate in itinere attraverso le E-tivity.</p>
Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale	L'assegnazione dell' elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.