



# UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

<b>Insegnamento</b>	Costruzioni idrauliche
<b>Livello e corso di studio</b>	Laurea Magistrale in Ingegneria Civile (LM23)
<b>Settore scientifico disciplinare (SSD)</b>	ICAR/02
<b>Anno di corso</b>	2
<b>Numero totale di crediti</b>	9
<b>Propedeuticità</b>	Nessuna
<b>Docente</b>	<p>Silvia Di Francesco            Facoltà: Ingegneria            Nickname: difrancesco.silvia            Email: <a href="mailto:silvia.difrancesco@unicusano.it">silvia.difrancesco@unicusano.it</a>            Orario di ricevimento: Consultare il calendario alla pagina seguente del nostro sito verificando gli orari di Videoconferenza <a href="http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica">http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica</a></p>
<b>Presentazione</b>	<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>
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>Il corso di costruzioni idrauliche ha i seguenti obiettivi formativi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Illustrare il ciclo idrologico</li> <li>2. Illustrare le fonti di approvvigionamento idrico</li> <li>3. Illustrare i criteri di dimensionamento e verifica delle reti di adduzione</li> <li>4. Illustrare i criteri di dimensionamento dei serbatoi</li> <li>5. Illustrare i criteri di dimensionamento e verifica delle reti di distribuzione</li> <li>6. Illustrare i metodi di progettazione di una rete di drenaggio per le acque nere e pluviali.</li> </ol>
<b>Prerequisiti</b>	La frequenza al corso richiede la conoscenza dei concetti base dell'idraulica
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>            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 E-tivity gli studenti acquisiranno la capacità di formulare problemi delle costruzioni idrauliche con l'ausilio di fogli di calcolo e software ingegneristici specifici.</p> <p><b>Applicazione delle conoscenze</b>            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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi e modellazione dei bacini idrografici</li> <li>• valutazione della risorsa idrica</li> <li>• Stima dei fabbisogni</li> <li>• Progettazione delle opere di raccolta delle acque idropotabili</li> <li>• Progettazione di sistemi di condotte per il trasporto e la distribuzione</li> <li>• Analisi e gestione delle reti idriche esistenti</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• progettazione delle reti di drenaggio urbano</li> </ul> <p>. Le Etivity prevedono l'applicazione delle conoscenze teoriche a problemi pratici da risolvere con l'ausilio di software di calcolo (Excel, GIS, Epanet,).</p> <p><b>Capacità di trarre conclusioni</b> 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</p> <p><b>Abilità comunicative</b> 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.</p> <p><b>Capacità di apprendere</b> 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.</p>
<p><b>Organizzazione dell'insegnamento</b></p>	<p>Il corso è sviluppato attraverso le <b>lezioni preregistrate audio-video</b> che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma.</p> <p>Sono poi proposti dei <b>test di autovalutazione</b>, 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> <p>La <b>didattica interattiva</b> è svolta nel forum della "classe virtuale" e comprende <b>4 Etivity</b> 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:  <b>circa 170 ore</b> per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato (21.5 Ore videoregistrate di Teoria e 4 ore di esercitazioni).  <b>Circa 53 ore di Didattica Interattiva</b> per l'elaborazione e la consegna di 4 Etivity  <b>Circa 2 ore di Didattica Interattiva</b> per l'esecuzione dei test di autovalutazione.</p>
<p><b>Contenuti del corso</b></p>	<p><b>Parte 1: Cenni di idrologia</b></p> <p><b>Modulo 1: Il ciclo idrologico a scala di bacino</b> (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 10.5 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><b>Modulo 2: Precipitazioni</b> – (2 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 7 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><b>Modulo 3: Analisi statistica delle piogge</b> - (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><b>Modulo 4: Formazione dei deflussi di piena</b> (1 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><b>Modulo 5: Metodi per la stima della pioggia netta</b> – (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><b>Modulo 6: Modellistica afflussi-deflussi: caratteristiche e classificazioni</b> – (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>

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

**Etivity 1 – Analisi dei bacini idrografici** ( 8.5 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** ( 10 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.** (21 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:

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

**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

## **Parte III Fognature**

**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

**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

**Etivity 4 – Dimensionamento di una rete di drenaggio** (13.5 ore di carico studio- Settimana 10)

**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:

	<p>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> <p><b>Modulo 19 Cenni su altri manufatti.</b> (1 lezione di teoria per un impegno di 3.5 ore Settimana 11) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Caditoie Immissioni e confluenze Manufatti di attraversamento Separatori di prima pioggia</p> <p><b>Modulo 20 e 21 – Scaricatori di piena e esempio di progetto</b> (1 lezione di teoria per un impegno di 3.5 ore Settimana 11) dove sono affrontati i seguenti argomenti:</p>
<p><b>Materiali di studio</b></p>	<p>·MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE</p> <p>Il materiale didattico presente in piattaforma è suddiviso in 21 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><b>Testi consigliati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maione, "Le piene fluviali", La Goliardica</li> <li>2. Pavese. Milano, "Acquedotti", Hoepli.</li> <li>3. AA.VV., "Sistemi di Fognatura. Manuale di Progettazione", Hoepli</li> </ol>
<p><b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b></p>	<p>L'esame consiste nello svolgimento di una <b>prova scritta</b> tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti e di una serie di attività (<b>Etivity</b>) svolte durante il corso nelle <b>classi virtuali</b>.</p> <p>La valutazione delle Etivity da 0 a 8 punti, è effettuata, in itinere, durante la durata del corso. L'esame di profitto è valutato per i restanti da 0 a 22 e può essere effettuato in forma scritta sia presso la sede di Roma sia presso i poli didattici previa prenotazione da parte dello studente.</p> <p>La prova scritta prevede di norma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 esercizio numerico riguardante l'idrologia, il dimensionamento e verifica di reti di adduzione e distribuzione, l'analisi e progettazione di canali di drenaggio delle acque nere e pluviali.</li> <li>• 2 quesiti teorici sui principali argomenti trattati nel corso.</li> </ul> <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 Etivity.</p>
<p><b>Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale</b></p>	<p>L'assegnazione dell'<b>elaborato finale</b> avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici <b>interessi</b> in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono <b>preclusioni</b> alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una <b>media particolare</b> per poterla richiedere.</p>