



# Università degli Studi di Enna “Kore”

## Facoltà di Ingegneria ed Architettura

Anno Accademico 2020 – 2021

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2020/21	SSD ICAR/03			<b>Ingegneria Sanitaria Ambientale</b>	72		No	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L7	Ingegneria Civile Ambientale			Caratterizzante	III Anno Primo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1	Unico modulo di insegnamento	Lezioni frontali e esercitazioni	72	Gaetano Di Bella <a href="mailto:gaetano.dibella@unikore.it">gaetano.dibella@unikore.it</a>	ICAR03	PA	Si	Istituzionale

### Prerequisiti richiesti

Necessarie nozioni di base di chimica, matematica e analisi matematica.

### Propedeuticità

Nessuna propedeuticità “formale”.

### Obiettivi formativi

Il Corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base per il dimensionamento degli impianti di trattamento delle acque reflue civili finalizzate allo scarico regolamentato in corso idrico ricettore. Col fine di agevolare e, al contempo, verificare il graduale processo di apprendimento, durante le lezioni teoriche sono previste concomitanti esercitazioni progettuali e calcolitiche. In particolare, sarà assegnata agli studenti una esercitazione di gruppo, finalizzata alla progettazione di massima di un impianto di depurazione con schema a “fanghi attivi convenzionale”. Il corso completerà l'impostazione teorica dell'Ingegneria ambientale di base, affrontando gli argomenti relativi allo scarico in corpi idrici ricettori e le generalità sulla gestione dei Rifiuti Solidi Urbani.



## **Risultati di apprendimento attesi (Descrittori di Dublino):**

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Il corso intende fornire allo studente le nozioni di base per analizzare le problematiche legate all'inquinamento ambientale e le tecniche di mitigazione rivolte al trattamento dei reflui civili al corretto smaltimento in corpi idrici ricettori. In particolare, il corso focalizza l'attenzione sulla progettazione di un impianto di depurazione convenzionale. In particolare, saranno acquisite le tecniche di depurazione biologica di base (fanghi attivi, biomasse adese) e si approfondiranno le tematiche relative alla gestione degli scarichi in tutti i corpi idrici superficiali (fiumi, laghi, mare). Infine, con lo scopo di completare l'inquadramento riguardante le tematiche di base dell'Ingegneria Sanitaria Ambientale, verranno descritti i processi di gestione e trattamento riguardanti lo smaltimento o il recupero (di materiali ed energia) dei Rifiuti Solidi.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Il corso si propone di fornire agli studenti specifiche ed approfondite conoscenze sulle tematiche commesse alla depurazione delle acque reflue. In particolare, saranno dettagliatamente approfonditi i calcoli di dimensionamento e verifica delle singole unità di processo. L'ulteriore approfondimento pratico verrà realizzato tramite la discussione di tavole in CAD riguardanti piante e sezioni delle differenti opere civili presenti negli impianti di trattamento affrontati. Saranno in definitiva fornite le conoscenze pratico progettuali relative agli impianti di depurazione di reflui municipali finalizzate allo smaltimento convenzionale (non in "aree sensibili"). Completando le conoscenze della progettazione con l'approfondimento dello scarico a mare con condotte sottomarine.

**Autonomia di giudizio:** L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione e la valutazione delle alternative di processo (digestione aerobica o anaerobica; layout completi o semplificati). Gli studenti dovranno formarsi alla determinazione delle migliori scelte progettuali, valutare le alternative di processo di pretrattamento, assumendo su sé stessi la responsabilità della scelta progettuale.

**Abilità comunicative:** Le esercitazioni progettuali andranno discusse in aula durante le esercitazioni, revisioni e i ricevimenti. 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 dell'insegnamento e struttura del corso

### Lezioni frontali:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<i>Introduzione del Corso: presentazione ed esplicitazione modalità di esame. Grandezze e U.M.</i>	Frontale	1h
2	<i>Caratteristiche delle acque reflue</i>	Frontale	4h
3	<i>Esercitazione: Costituzione e valutazione Dati di Progetto e Schema di impianto.</i>	Esercitazione	3h
4	<i>Grigliatura</i>	Frontale	2h
5	<i>Esercitazione: Calcolo di progetto per la Grigliatura</i>	Esercitazione	1h
6	<i>Dissabbiatura</i>	Frontale	2h
7	<i>Esercitazione: Calcolo di progetto per la dissabbiatura</i>	Esercitazione	1h
8	<i>Sedimentazione</i>	Frontale	5h
9	<i>Esercitazione: Calcolo di progetto per la sedimentazione primaria</i>	Esercitazione	2h
10	<i>Trattamenti biologici</i>	Frontale	6h
11	<i>Esercitazione: Calcolo di progetto per la vasca a fanghi attivi e la sedimentazione finale</i>	Esercitazione	3h
12	<i>Stagni biologici+Fitodepurazione</i>	Frontale	1h
13	<i>Processi a biomassa adesa</i>	Frontale	2h
14	<i>Nitrificazione-Denitrificazione</i>	Frontale	2h
15	<i>Disinfezione</i>	Frontale	2h
16	<i>Esercitazione: Calcolo di progetto per la disinfezione</i>	Esercitazione	1h
17	<i>Trattamento dei fanghi</i>	Frontale	4h
18	<i>Esercitazione - Calcolo produzione fango di supero + Ispessimento</i>	Esercitazione	2h
19	<i>Esercitazione - Digestione aerobica e anaerobica disidratazione</i>	Esercitazione	2h
20	<i>Inquinamento corpi idrici e laghi</i>	Frontale	4h
21	<i>Esercitazione - Planimetria generale e Piano quotato</i>	Esercitazione	2h
22	<i>Acque di approvvigionamento</i>	Frontale	4h
23	<i>Gestione Rifiuti</i>	Frontale	2h
24	<i>Revisione Finale (per Gruppi)</i>	Esercitazione	8h
25	<i>Visita Tecnica</i>	Esercitazione	4h



### Attività esercitative / Lavoro di gruppo:

Col fine di agevolare e, al contempo, verificare il graduale processo di apprendimento, durante le lezioni teoriche sono previste concomitanti esercitazioni progettuali e calcolitiche coerentemente agli argomenti di volta in volta affrontati. In particolare, saranno proposti:

- esercitazioni finalizzate allo sviluppo del progetto di un impianto di trattamento per reflui urbani (svolgimento in gruppi di 4-5 persone)
- brevi seminari su temi specifici
- visita tecnica guidata di un impianto di trattamento

### Matrice Tuning

**Risultati di apprendimento del corso di laurea (SUA-CdS Quadri A4.b.2 e A4.c) – Contenuti dell'insegnamento (Argomenti)**

Conoscenze, competenze ed abilità		Argomenti o unità didattiche																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
I	Capacità di descrizione analitica e comprensione dei fenomeni fisici	X	X															X			X				X		
J	Capacità di interpretazione dei dati sperimentali e dei modelli fisici in scala					X		X		X		X				X			X	X	X						
K	Conoscenza delle grandezze fisiche e capacità di utilizzare i sistemi di unità di misura	X	X	X						X				X	X			X			X				X		
AB	Capacità di elementi della fisica e della chimica alle problematiche delle opere di ingegneria civile con particolare riferimento agli aspetti termotecnici e ambientali											X			X			X			X				X		X
AF	Capacità di valutazione e di analisi teorica e sperimentale di problemi di idrostatica e di idrodinamica delle condotte in pressione e a pelo libero; capacità di risolvere semplici problemi numerici dell'idraulica				X		X		X																		
AI	Capacità, sia critiche che				X		X		X		X								X				X			X	X





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

## **Testi di riferimento consigliati**

### **Testi principali:**

BONOMO LUCA, *Trattamenti delle acque reflue*, Mc Graw-Hill Ed., Milano (Italia) 2008

METCALF EDDY, *Ingegneria delle acque reflue: Trattamento e Riuso*, Mc Graw-Hill 4th Ed., Milano (Italia) 2006

### **Testi di riferimento:**

GIOVANNI DE FEO, SABINO DE GISI, MAURIZIO GALASSO. *Acque reflue: Progettazione e gestione di impianti per il trattamento e lo smaltimento*. Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2012.

SIGMUND CARLO, *Teoria e Pratica della depurazione delle Acque Reflue*, Dario Flaccovio Ed., Palermo (Italia) 2006

## **Materiali didattici a disposizione dello studente**

ALLEGATI TECNICI E SCHEDE TECNICHE;

QUADERNI DI ESERCITAZIONE DISPENSE DEL CORSO DEL PROFESSORE

POWER POINT FORMATO PDF

## **Modalità di accertamento delle competenze**

### **ESAME ORALE con discussione del progetto.**

Dal momento che la discussione delle esercitazioni progettuali è parte fondamentale della verifica finale, il completamento delle esercitazioni rappresenta un prerequisito per l'ammissione all'esame. Gli elaborati delle esercitazioni progettuali, devono essere consegnate sia in formato elettronico che cartaceo (in raccoglitore e secondo le modalità consone alla presentazione di progetti preliminari), almeno una settimana prima della data di avvio dell'appello d'esami a cui lo studente intende partecipare.

Il colloquio finale discuterà gli elaborati delle esercitazioni svolte (50% della valutazione) e gli aspetti teorici della disciplina discussi durante il corso e riportati nella precedente scheda nella sezione Contenuti (50% della valutazione). L'accesso all'esame finale non è soggetto a nessun accertamento preventivo o in-itinere.

Specificatamente, col fine di agevolare e, al contempo, verificare il graduale processo di apprendimento, l'accertamento finale consisterà in una discussione orale (della durata variabile tra i 30-40 minuti) che riguarderà gli aspetti sia teorici che pratici degli argomenti di ingegneria trattati durante il corso (nell'ambito dell'Ingegneria Sanitaria Ambientale di base).

In particolare, la discussione delle esercitazioni sarà sviluppata simulando la procedura di validazione dei progetti tecnici prevista dal Codice degli Appalti e verterà sui seguenti elementi:

- scelte progettuali e layout delle opere progettate in relazione ai requisiti funzionali previsti nel progetto di massima del depuratore municipale.



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

- giustificazione delle scelte progettuali e tecnologiche e discussione dei calcoli di dimensionamento effettuati;
- discussione degli elaborati grafici sviluppati e delle scelte tecnologiche adottate per le opere in progetto.

Le domande sugli aspetti teorici della disciplina riguarderanno metodi di dimensionamento e scelte progettuali per la corretta gestione degli Impianti convenzionali di depurazione a Fanghi Attivi, le tecniche e procedure di monitoraggio ambientale, la Gestione degli scarichi e lo smaltimento in corpi idrici superficiali.

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

- minime conoscenze tecniche di base sugli aspetti di ingegneria sanitaria di base;
- capacità di autonoma applicazione dei metodi progettuali in relazione a semplici problemi di dimensionamento idraulico e impiantistico;
- capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per formulare semplici valutazioni di funzionalità depurativa in relazione a fissati pre-requisiti di corretto smaltimento in corpi idrici superficiali.

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 la realizzazione e la gestione dei depuratori municipali;
- autonoma applicazione dei criteri e metodi di dimensionamento acquisiti anche in relazione a problemi idraulici;
- capacità di autonoma elaborazione di giudizi tecnici basati sulle conoscenze acquisite anche in relazione alla risoluzione di problemi di gestione e di infrastrutture civili esistenti.

### **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 nella sezione “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 nella sezione “Esami”.

### **Modalità e orari di ricevimento**

Gli studenti si ricevono, di norma, il lunedì ed il giovedì pomeriggio. Al fine di ridurre i tempi di attesa, si chiede di voler formalizzare la richiesta di ricevimento tramite E-mail.

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

<https://www.unikore.it/index.php/it/ing-civile-ambientale-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/1934-prof-gaetano-di-bella>

### **Note**

Nessuna.