



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DEPARTMENT</b>	Scienze della Terra e del Mare		
<b>ACADEMIC YEAR</b>	2015/2016		
<b>MASTER'S DEGREE (MSC)</b>	ENVIRONMENTAL SCIENCES		
<b>SUBJECT</b>	POLLUTION PHENOMENA AND ENVIRONMENTAL RECLAMATION TECHNOLOGIES		
<b>TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY</b>	B		
<b>AMBIT</b>	50572-Discipline giuridiche, economiche e valutative		
<b>CODE</b>	18183		
<b>SCIENTIFIC SECTOR(S)</b>	ICAR/03		
<b>HEAD PROFESSOR(S)</b>	VIVIANI GASPARE	Professore a contratto in	Univ. di PALERMO quiescenza
<b>OTHER PROFESSOR(S)</b>			
<b>CREDITS</b>	6		
<b>INDIVIDUAL STUDY (Hrs)</b>	102		
<b>COURSE ACTIVITY (Hrs)</b>	48		
<b>PROPAEDEUTICAL SUBJECTS</b>			
<b>MUTUALIZATION</b>			
<b>YEAR</b>	1		
<b>TERM (SEMESTER)</b>	1° semester		
<b>ATTENDANCE</b>	Not mandatory		
<b>EVALUATION</b>	Out of 30		
<b>TEACHER OFFICE HOURS</b>	<b>VIVIANI GASPARE</b> Monday 9:00 11:00 proprio studio (stanza n.2031, ed.8 2° piano) del Dipartimento di Ingegneria Tuesday 9:00 11:00 proprio studio (stanza n.2031, ed.8 2° piano) del Dipartimento di Ingegneria Wednesday 9:00 11:00 proprio studio (stanza n.2031, ed.8 2° piano) del Dipartimento di Ingegneria Thursday 9:00 11:00 proprio studio (stanza n.2031, ed.8 2° piano) del Dipartimento di Ingegneria Friday 9:00 11:00 proprio studio (stanza n.2031, ed.8 2° piano) del Dipartimento di Ingegneria		

DOCENTE: Prof. GASPARE VIVIANI

<b>PREREQUISITES</b>	
<b>LEARNING OUTCOMES</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Analisi dei principali fenomeni di inquinamento dei corpi idrici e valutazione delle tecniche di intervento. Caratteristiche delle acque di approvvigionamento e di rifiuto; principali operazioni e processi unitari per la potabilizzazione e la depurazione delle acque; ciclo di gestione dei rifiuti; inquinamento dell'aria; terreni contaminati.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Interpretazione dei dati relativi allo stato di qualità dei corpi idrici. Definizione dello stato di qualità dei corpi ricettori. Definizione degli schemi di impianti per la depurazione e la potabilizzazione delle acque; individuazione delle tecnologie idonee per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici. Predisposizione dei piani di monitoraggio di acque primarie e reflue, dello stato di qualità dei corpi idrici e individuazione dei possibili interventi di recupero. Predisposizione dello schema di massima di impianti di depurazione e potabilizzazione; impostazione dello schema di massima di un sistema di gestione dei rifiuti solidi urbani e di risanamento di siti contaminati.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Capacità di descrivere le necessità di intervento per la salvaguardia della qualità delle acque, con riferimento agli interventi per il trattamento delle acque reflue e la potabilizzazione delle acque primarie. Discutere le fasi che costituiscono il ciclo integrato dei rifiuti e definire gli interventi tecnici necessari.</p> <p>Capacità d'apprendimento</p> <p>Aggiornamento continuo nel campo dell'analisi e monitoraggio ambientale, dell'ingegneria sanitaria-ambientale, con particolare riferimento al controllo e risanamento dei corpi idrici, al trattamento delle acque e dell'aria, alla gestione dei rifiuti e alla bonifica dei siti contaminati. Partecipazione a master di secondo livello e a corsi di perfezionamento su tematiche specifiche sul monitoraggio e risanamento ambientale.</p>
<b>ASSESSMENT METHODS</b>	Prova Orale
<b>EDUCATIONAL OBJECTIVES</b>	<p>Il Corso si occupa dello studio dei meccanismi di formazione dei fenomeni d'inquinamento e degli strumenti d'intervento, atti a consentire un'efficace protezione dell'ambiente.</p> <p>Gli argomenti trattati nel corso sono diretti a completare la preparazione degli allievi che intendono svolgere la loro attività professionale nei campi del monitoraggio e del risanamento ambientale, della pianificazione e gestione del territorio. Il corso prevede lo svolgimento di lezioni e di esercitazioni, queste ultime dedicate principalmente alla valutazione quantitativa degli interventi di analisi e monitoraggio ambientale e dei possibili interventi di risanamento.</p>
<b>TEACHING METHODS</b>	Lezioni frontali, esercitazioni in aula, visite tecniche
<b>SUGGESTED BIBLIOGRAPHY</b>	<p>Dispense e materiale bibliografico sono distribuiti durante il corso. Per maggiori approfondimenti, si suggerisce la consultazione dei seguenti testi:</p> <p>C. Collivignarelli, G. Bertanza: "Ingegneria sanitaria-ambientale". Ed. CittàStudi, 2012.</p> <p>Metcalf &amp; Eddy: "Ingegneria delle acque reflue: trattamento e riuso". Ed. McGraw-Hill, 2006.</p> <p>G. Tchobanoglous, H. Theisen, S.A. Vigil: "Integrated solid waste management". Ed. McGraw Hill, 1993.</p> <p>M. Gorla: "Siti contaminati". Ed. Flaccovio, 2012.</p>

## SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
3	Generalità - Il ciclo dell'acqua. Richiami delle principali caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque naturali, primarie e reflue. Cenni sui sistemi di approvvigionamento, trasporto e distribuzione dell'acqua e sui sistemi di raccolta e trasporto delle acque reflue.
5	Inquinamento dei corpi ricettori - Caratteristiche dei corpi ricettori nei riguardi dei fenomeni di inquinamento: corsi d'acqua superficiali; bacini a debole ricambio; acque di falda; mare; suolo. Scarichi a mare con condotte sottomarine. Eutrofia dei bacini a debole ricambio: generalità, indicatori di stato trofico, metodi di previsione dello stato trofico. Autodepurazione dei corsi d'acqua.
5	Le acque di approvvigionamento – Criteri di qualità delle acque in funzione degli usi. Impostazione del ciclo di trattamento per acque superficiali. Chiariflocculazione, filtrazione, disinfezione. Trattamento dei fanghi. Normativa.
6	Le acque reflue - Definizioni. Campionamento. Impostazione del ciclo di trattamento. Pretrattamenti (grigliatura, stacciatura, dissabbiatura, disoleatura). Trattamenti meccanici (sedimentazione). Trattamenti biologici: processi a fanghi attivi; stagni biologici; letti percolatori; RBC. Trattamento dei fanghi: ispessimento, digestione aerobica e anaerobica, produzione e recupero del biogas, disidratazione. Smaltimento e riutilizzo dei fanghi. Il riutilizzo delle acque reflue. Normativa.

## SYLLABUS

<b>Hrs</b>	<b>Frontal teaching</b>
6	La gestione dei rifiuti - Classificazione dei rifiuti. Composizione, campionamento e analisi. Produzione dei rifiuti urbani e speciali. Conferimento. Raccolta. Raccolta differenziata. Trasporto. Stazioni di trasferimento. Discariche controllate. Trattamenti termici. Impianti di selezione e recupero. Produzione del compost e del combustibile solido secondario (CSS). Normativa.
6	I siti contaminati – Definizioni. Criteri di qualità dei suoli. Caratterizzazione dei siti contaminati. Modelli concettuali. Analisi di rischio. Interventi per la bonifica e la messa in sicurezza di terreni e acque di falda. La bonifica delle discariche. La bonifica dell'amianto. Normativa.
5	L'inquinamento dell'aria – Classificazione degli inquinanti e loro effetti sulla salute e sull'ambiente. Fenomeni e modelli di dispersione atmosferica. Tecniche di controllo delle emissioni: rimozione degli inquinanti in forma particolata e gassosa. Normativa
<b>Hrs</b>	<b>Practice</b>
12	Valutazione dello stato di inquinamento di un corpo idrico. Analisi di impianti di potabilizzazione e depurazione delle acque. Impostazione di un sistema di gestione dei rifiuti in ambito urbano. Caratterizzazione e analisi di rischio di un sito contaminato. Valutazione delle emissioni in aria degli inquinanti da sorgenti puntuali. Visita tecnica.