



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO
INSEGNAMENTO	IMPIANTI DI TRATTAMENTO SANITARIO-AMBIENTALE
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
CODICE INSEGNAMENTO	03859
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/03
DOCENTE RESPONSABILE	TORREGROSSA MICHELE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	03981 - INGEGN.SANITARIA-AMBIENTALE
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	TORREGROSSA MICHELE Lunedì 12:00 13:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Martedì 9:30 11:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Mercoledì 12:00 13:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM Giovedì 9:30 11:00 Ufficio del docente. Piano II, Area Idraulica-Ambientale del Dipartimento DICAM

DOCENTE: Prof. MICHELE TORREGROSSA

PREREQUISITI	
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisizione della conoscenza delle problematiche inerenti i campi di applicabilità delle tecnologie più avanzate nei settori del trattamento delle acque di approvvigionamento e reflue nonché quelli relativi agli impianti per il trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di applicare i criteri progettuali per la realizzazione e l'utilizzo delle tecnologie più avanzate nel settore della depurazione di reflui civili e industriali, nel trattamento delle acque di approvvigionamento e per la realizzazione di impianti per il trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi. Autonomia di giudizio: Gli studenti acquisiranno la capacità di scegliere le tecnologie più adeguate e gli schemi di impianto più convenienti, sia dal punto di vista tecnico-economico che da punto di vista dell'impatto sull'ambiente. Abilità comunicative: Gli studenti acquisiranno la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Saranno in grado di sostenere incontri e dibattiti sulle tecnologie avanzate per la protezione ambientale, mostrando competenza sulla risoluzione di specifici problemi ambientali e sulle modalità tecniche per il raggiungimento degli obiettivi imposti dalla normativa. Capacità d'apprendimento: Gli studenti apprenderanno le modalità di impostazione dei cicli di trattamento di acque e rifiuti in cui sono applicate le moderne tecnologie. Inoltre avrà consapevolezza e capacità di adottare soluzioni flessibili ed eventualmente modificabili, adottando schemi di impianto con unità di trattamento interscambiabili o gestibili con modalità adeguata alle esigenze cogenti.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova orale.
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo del modulo è l'approfondimento delle conoscenze sugli impianti di trattamento delle acque destinate al consumo umano, sugli impianti di depurazione e su quelli di smaltimento dei rifiuti solidi urbani. In particolare verranno affrontati tutti i principali processi per il trattamento di potabilizzazione delle acque superficiali; i processi e le tecnologie avanzate per l'adeguamento e il potenziamento degli impianti di depurazione delle acque reflue; i processi di selezione e recupero, gli impianti di incenerimento e le discariche controllate dei RU. Ogni argomento verrà affrontato partendo da una descrizione del processo, passando poi al dimensionamento basata su adeguati modelli di calcolo per finire alla descrizione di dettaglio delle modalità costruttive e delle applicazioni concrete. Nell'ambito del modulo saranno sviluppati alcuni progetti di impianti che saranno dimensionanti in osservanza alle vigenti normative in campo ambientale. I progetti includeranno i calcoli di dimensionamento e la rappresentazione grafica degli impianti.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula. Visite tecniche in impianti di trattamento.
TESTI CONSIGLIATI	- Dispense e materiale bibliografico distribuiti durante il corso - L. Bonomo: "Trattamenti delle acque reflue", ed. McGraw-Hill, 2008 - C. Collivignarelli e S. Sorlini: "Potabilizzazione delle acque. Processi e tecnologie", Ed. Dario Flaccovio, 2009 - P. Sirini, G. Tchobanoglous, R.C. Noto La Diega: "Ingegneria dei rifiuti solidi", ed. McGraw-Hill, 2010

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
51	Trattamento delle acque di approvvigionamento. Normativa di riferimento. Impostazione del ciclo di trattamento di impianti di potabilizzazione. Chiariflocculazione. Filtrazione. Trattamenti a membrana. Adsorbimento e rimozione dei microinquinanti. Disinfezione delle acque potabili. Trattamenti avanzati delle acque reflue. Normativa di riferimento. Nitrificazione e denitrificazione con biomasse sospese. Processi di defosfatazione biologica e chimica. Impianti per la rimozione biologica congiunta dei nutrienti (BNR). Processi MBR. Processi SBR. Impianti di biofiltrazione. Processi a letto mobile MBBR puri e ibridi. Fitodepurazione. Recupero e riuso delle acque reflue. Gestione e trattamento dei RSU. Impianti di captazione di biogas da discariche per RSU. Formazione di barriere impermeabili di fondo nelle discariche controllate. Impianti di selezione e recupero dei RSU. Impianti di termodistruzione e termovalorizzazione dei RU.
ORE	Esercitazioni
30	Progetto di un impianto di potabilizzazione per acque superficiali Progetto dell'up-grading di un impianto di depurazione delle acque reflue