



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze della Terra e del Mare		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2022/2023		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2022/2023		
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	ANALISI E GESTIONE AMBIENTALE		
<b>INSEGNAMENTO</b>	FENOMENI DI INQUINAMENTO E TECNOLOGIE DI RISANAMENTO AMBIENTALE		
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B		
<b>AMBITO</b>	50572-Discipline giuridiche, economiche e valutative		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	18183		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ICAR/03		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	COSENZA ALIDA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>			
<b>CFU</b>	6		
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98		
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	52		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	1		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>COSENZA ALIDA</b> Martedì 9:00 10:30 Dipartimento di Ingegneria - Area Idraulica Viale delle Scienze Ed.8, 2° piano		

DOCENTE: Prof.ssa ALIDA COSENZA

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenze di base di: matematica, fisica e chimica
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione.</p> <p>Caratteristiche delle acque di approvvigionamento e di rifiuto; principali operazioni e processi unitari per la potabilizzazione e la depurazione delle acque; fenomeni di inquinamento dei corpi idrici e valutazione delle tecniche di intervento; ciclo di gestione dei rifiuti.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione.</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'ingegneria sanitaria-ambientale, con particolare riferimento al trattamento delle acque, al risanamento dei corpi ricettori e alla gestione dei rifiuti. Accesso alla laurea magistrale e partecipazione a master di primo livello e corsi di perfezionamento su tematiche specifiche dell'ingegneria ambientale</p> <p>Definizione di schemi di impianti per la depurazione e la potabilizzazione delle acque; interpretazione dei dati di qualità di acque primarie e acque reflue; interpretazione dei dati relativi alla qualità dei corpi idrici; individuazione delle tecnologie idonee per la gestione dei rifiuti.</p> <p>Autonomia di giudizio Predisposizione dello schema di massima di impianti di depurazione e potabilizzazione; predisposizione dei piani di monitoraggio di acque primarie e reflue; analisi dello stato di qualità dei corpi idrici e individuazione dei possibili interventi di recupero; impostazione dello schema di massima di un sistema di gestione dei rifiuti solidi urbani.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione dell'apprendimento verrà effettuata mediante una prova scritta intermedia e un esame finale orale. Relativamente al test intermedio, l'esaminando deve rispondere ad una serie di domande (a risposta multipla e a risposta aperta) sulla parte di programma volta precedentemente al test; nella prova orale finale all'esaminando verranno poste almeno tre domande sull'elaborato svolto e sulla parte di programma non compresa nel test intermedio.</p> <p>La verifica mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e se abbia acquisito capacità interpretativa e autonomia di giudizio in casi concreti. La soglia di sufficienza si riterrà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti trattati almeno nelle linee generali e abbia mostrato conoscenze applicative utili per la risoluzione di casi concreti.</p> <p>Lo studente deve possedere inoltre capacità espositive ed argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Se tale soglia non verrà raggiunta, la valutazione sarà ritenuta insufficiente. Quanto più l'esaminando riesce ad interagire con l'esaminatore, utilizzando le proprie capacità espositive ed argomentative, entrando nel dettaglio della disciplina, tanto più la valutazione risulterà positiva. La soglia di sufficienza deve essere raggiunta sia nel test intermedio, sia nella prova finale orale. La valutazione finale avviene in trentesimi (ed è ottenuta come media pesata della valutazione del test intermedio e della prova orale).</p> <p>Criterio di valutazione:</p> <p>Eccellente: 30 - 30 e Lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p> <p>Molto buono: 26-29 Esito: buona conoscenza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p> <p>Buono: 24-25 Esito: discreta conoscenza degli argomenti, buona proprietà di linguaggio, limitata capacità di applicare in maniera autonoma le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p> <p>Soddisfacente: 21-23 Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite per la risoluzione dei problemi</p> <p>Sufficiente: 18-20 Esito: conoscenza di base degli argomenti principali e del linguaggio tecnico, scarsa o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>Insufficiente Esito: il candidato non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	

	<p>Gli obiettivi formativi del corso sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisire le conoscenze dei principali fenomeni di inquinamento dei corpi idrici, dell'atmosfera e dei suoli</li> <li>- definire il livello di qualità dei corpi idrici, dei suoli e dell'aria</li> <li>- acquisire conoscenze sulle tecniche di risanamento e controllo dei corpi idrici e dei suoli</li> <li>- acquisire conoscenze sul trattamento delle acque di approvvigionamento e delle acque reflue</li> <li>- valutazione di uno schema di massima per il trattamento delle acque di approvvigionamento e delle acque reflue</li> <li>- acquisire conoscenze per l'individuazione di tecnologie idonee per la gestione dei rifiuti</li> <li>- acquisire conoscenze sul trattamento degli effluenti gassosi.</li> </ul>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, esercitazioni
<b>TESTI CONSIGLIATI</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". Citta' Studi Edizioni, 2012</p> <p>L. Bonomo: "Trattamenti delle acque reflue". Ed. McGraw-Hill, 2008 Degremont: "Memento Technique de l'Eau" - ed. Degremont, Paris, 1989</p> <p>G. d'Antonio: "Trattamento dei rifiuti solidi urbani", ed. Maggioli, 1997</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>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
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.
9	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. Auto – depurazione dei corsi d'acqua.
8	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.
9	Le acque reflue - Definizioni. Campionamento. Impostazione del ciclo di trattamento. Pretrattamenti (grigliatura, staccatura, dissabbiatura, disoleatura). Trattamenti meccanici: sedimentazione, flottazione. Trattamenti biologici: processi a fanghi attivi; stagni biologici; letti percolatori; MBBR. 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
5	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.
3	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.
3	L'inquinamento dell'aria – Classificazione degli inquinanti e loro effetti sulla salute e sull'ambiente. Climatologia. Modelli di dispersione atmosferica. Tecniche di controllo delle emissioni: rimozione degli inquinanti in forma particolata e gassosa. Normativa.
ORE	Laboratori
12	Valutazione dello stato di inquinamento di differenti corpi idrici: mare, fiume, lago. Impostazione di un sistema di gestione dei rifiuti in ambito urbano. Visita tecnica