



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019/2020
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA CHIMICA
INSEGNAMENTO	CHIMICA APPL. ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50352-Ingegneria chimica
CODICE INSEGNAMENTO	01817
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/22
DOCENTE RESPONSABILE	SCAFFARO ROBERTO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SCAFFARO ROBERTO Lunedì 10:00 12:00 Viale delle Scienze Edificio 6DICAM (ex Dip. Ingegneria Chimica) III piano, stanza 323 Martedì 10:00 12:00 Viale delle Scienze Edificio 6DICAM (ex Dip. Ingegneria Chimica) III piano, stanza 323 Mercoledì 10:00 12:00 Viale delle Scienze Edificio 6DICAM (ex Dip. Ingegneria Chimica) III piano, stanza 323 Giovedì 10:00 12:00 Viale delle Scienze Edificio 6DICAM (ex Dip. Ingegneria Chimica) III piano, stanza 323 Venerdì 10:00 12:00 Viale delle Scienze Edificio 6DICAM (ex Dip. Ingegneria Chimica) III piano, stanza 323

DOCENTE: Prof. ROBERTO SCAFFARO

PREREQUISITI	Al fine di comprendere i contenuti del corso e di potere conseguire agevolmente gli obiettivi di apprendimento del corso, lo studente deve padroneggiare le conoscenze ottenute nei corsi di: Chimica, Chimica Organica, Chimica Applicata, Fisica I e Fisica II.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza delle principali problematiche inerenti la chimica dell'ambiente con particolare riferimento all'inquinamento di acqua, aria, suolo ed i principali metodi di depurazione e trattamento di inquinanti. Particolare accento verra' posto sulle problematiche ingegneristiche (verifica e progetto) legate ai processi chimici e biochimici descritti. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di descrivere ed utilizzare diversi processi chimici e biochimici per valutare l'efficienza di trattamenti di disinquinamento o la magnitudine di fenomeni di inquinamento. Saprà correlare e far interagire sinergicamente i diversi processi studiati al fine di ottimizzare i trattamenti per l'abbattimento di inquinanti. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di interpretare i dati grezzi per valutare l'entita' dell'inquinamento di acqua, aria, suolo. Lo studente sara' anche in grado di impostare problemi di progetto e di verifica inerenti problematiche ambientali. Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche ambientali, di evidenziare problemi relativi alla gestione degli inquinanti e proporre soluzioni e valutarne criticamente la loro efficacia. Capacita' d'apprendimento Lo studente avra' appreso le interazioni tra i processi chimici e biochimici e le problematiche ingegneristiche. Cio' gli consentira' di proseguire gli studi di ingegneria con maggiore autonomia e dinamicita'.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione si svolgera' sulla base di due prove: una prova scritta preliminare seguita da una prova orale. La prova scritta consiste in un test costituito da tre domande a risposta aperta e avra' la durata di 30 minuti. Tale prova ha l'obiettivo di saggiare delle competenze di base e capacita' di problem solving dell'esaminando. Gli stimoli, ben definiti, chiari e unicamente interpretabili permettono di formulare autonomamente la risposta e sono strutturati in modo da consentirne la confrontabilita'. La prova orale prevede almeno tre domande su argomenti diversi trattati durante il corso per accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. Le domande tenderanno a verificare: le conoscenze acquisite; le capacita' elaborative; il possesso di capacita' espositiva; la capacita' di stabilire connessioni autonome tra i contenuti e svincolate dai testi di riferimento; la capacita' di fornire giudizi autonomi in merito ai contenuti disciplinari; la capacita' di comprendere le applicazioni legate agli ambiti della disciplina; la capacita' di collocare i contenuti disciplinari all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento. La valutazione finale prevede un voto in trentesimi secondo i criteri sotto riportati: 30- 30 e lode: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26-29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti 24-25: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti 21-23: non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite 18-20: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite La prova non sara' superata nel caso in cui l'esaminando dimostri di non possedere una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivi Il corso fornisce le conoscenze fondamentali per la comprensione dei fenomeni chimici e biochimici di interesse ambientale. Vengono in particolare trattati i processi chimici e biochimici che interessano le acque e l'atmosfera nonche' i loro principali inquinanti organici ed inorganici. Vengono anche trattati i processi di disinquinamento, in particolare delle acque. Sono inoltre passate in rassegna le piu' importanti classi di rifiuti solidi urbani e industriali oltre che i rifiuti tossici e nocivi, indicando le principali tecniche di smaltimento. Programma:

	Acqua - Proprieta' dell'acqua e delle soluzioni acquose. Analisi e caratterizzazioni di acque naturali. Richiami e complementi sui trattamenti delle acque: Alghe, batteri, funghi, protozoi. Processi biochimici: Trasformazioni batteriche di azoto, fosforo, zolfo, composti alogenati; Idrolisi, riduzioni, dealogenazioni, dealchilazioni. Sostanze inquinanti e nocive. Depurazione delle acque reflue civili e industriali: trattamenti fisici, chimici e biologici. Dissalazione delle acque marine e salmastre. Atmosfera – Composizione e caratteristiche. Dinamica atmosferica: circolazione generale; venti; fronti; inversione termica. Processi chimici e biochimici. Ciclo dell'ossigeno. Ciclo dell'azoto. Particelle solide. Inquinanti atmosferici. Principali sistemi di disinquinamento. Smog fotochimico. Piogge acide. Riscaldamento globale. Combustibili e combustione: Combustibili solidi, liquidi e gassosi. Combustioni complete ed incomplete. Combustioni difettose. Fumi di combustione. Cenni sui trattamenti sui combustibili. Energie alternative al petrolio. Rifiuti tossici e nocivi: Classificazione e caratteristiche. Principali processi di smaltimento fisici e chimici. Elementi di tossicologia. Rifiuti solidi urbani - Composizione e principali trattamenti. Riutilizzo, riciclo, inertizzazione, recupero energetico, discariche controllate.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	lezioni frontali; esercitazioni aula:
TESTI CONSIGLIATI	- C. Brisi, Chimica Applicata, Levrotto e Bella - G. Polizzotti, L'acqua, dispense - S.E. Manahan, Chimica Ambientale, Piccin

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	Acqua
10	Atmosfera
4	Combustibili e combustione
5	Rifiuti tossici e nocivi
4	Rifiuti solidi urbani
ORE	Esercitazioni
4	Acque reflue e trattamenti
4	Atmosfera e inquinamento
3	Inquinamento di acque e suolo