

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015-2016
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Ingegneria Chimica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Chimica Applicata alla Tutela dell'Ambiente
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01817
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/22
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Roberto Scaffaro Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	100
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	50
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	III
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale, Prova Scritta
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Da lunedì a venerdì, dalle 10 alle 12 salvo impegni istituzionali

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo studente al termine del Corso avrà 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 verrà posto sulle problematiche ingegneristiche (verifica e progetto) legate ai processi chimici e biochimici descritti.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente sarà 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 sarà in grado di interpretare i dati grezzi per valutare l'entità dell'inquinamento di acqua, aria, suolo. Lo studente sarà anche in grado di impostare problemi di progetto e di verifica inerenti problematiche ambientali.

### **Abilità comunicative**

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del

corso con particolare riferimento all'utilizzo di un linguaggio tecnico-scientifico. Sarà 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.

### **Capacità d'apprendimento**

Lo studente avrà appreso le interazioni tra i processi chimici e biochimici e le problematiche ingegneristiche. Ciò gli consentirà di proseguire gli studi di ingegneria con maggiore autonomia e dinamicità.

## **OBIETTIVI FORMATIVI**

### **Obiettivi**

Il corso fornisce le conoscenze fondamentali per la comprensione dei fenomeni chimici di interesse ambientale. Vengono in particolare trattati i processi chimici e biochimici che interessano le acque e l'atmosfera nonché i loro principali inquinanti organici ed inorganici. Vengono anche trattati i processi di disinquinamento, in particolare delle acque. Sono inoltre passate in rassegna le più importanti classi di rifiuti solidi urbani e industriali oltre che i rifiuti tossici e nocivi, indicando le principali tecniche di smaltimento. Infine, vengono dati cenni alla normativa in vigore in tema di ambiente e di valutazione di impatto ambientale.

### **Programma:**

**Acqua** – Richiami su proprietà dell'acqua e delle soluzioni acquose. Richiami su analisi e caratterizzazioni di acque naturali. Richiami su trattamenti delle acque: sedimentazione, chiarificazione, degasazione, addolcimento, demineralizzazione, ossidazione. Alghe, batteri, funghi. 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. Processi chimici e biochimici. Ciclo dell'ossigeno. Ciclo dell'azoto. Particelle solide. Inquinanti atmosferici. Principali sistemi di disinquinamento. Smog fotochimico.

**Combustibili e combustione:** Combustibili solidi, liquidi e gassosi. Combustioni complete ed incomplete. Combustioni difettose. Fumi di combustione. Trattamenti sui combustibili: abbattimento dello zolfo, raffinazione dei greggi petroliferi, produzione di gas da combustibili solidi.

**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.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
8	Acqua
10	Atmosfera
8	Combustibili e Combustione
7	Rifiuti tossici e nocivi
5	Rifiuti solidi urbani
	<b>ESERCITAZIONI</b>

6	Acqua e trattamenti
4	Atmosfera ed inquinamento dell'aria
2	Inquinamento di acque e suolo
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C. Brisi, Chimica Applicata, Levrotto e Bella</li> <li>- G. Polizzotti, L'acqua, dispense</li> <li>- S.E. Manahan, Chimica Ambientale, Piccin</li> </ul>