

# SCIENZE AMBIENTALI (LM60)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento CHIMICA AMBIENTALE E PROCESSI DI TRATTAMENTO E BONIFICA

GenCod A006495

Docente titolare Alessandra GENGA

**Insegnamento** CHIMICA AMBIENTALE E PROCESSI DI TRATTAMENTO E

**Insegnamento in inglese**

**Settore disciplinare** CHIM/12

**Corso di studi di riferimento** SCIENZE AMBIENTALI

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Crediti** 8.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 64.0

**Per immatricolati nel** 2021/2022

**Erogato nel** 2021/2022

**Anno di corso** 1

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** VALUTAZIONE DI IMPATTO E MONITORAGGIO AMBIENTALE

**Sede** Lecce

**Periodo** Primo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Studio dei processi chimici che regolano acque, aria e suolo. Inquinanti primari e secondari, loro sorgenti, reazioni, destino ed effetto su acqua, aria e suolo. Trattamenti di acqua, aria e suolo.

### PREREQUISITI

- Funzioni elementari: potenze, radici, esponenziali e logaritmi. Soluzione di equazioni algebriche
- Conoscenza delle principali grandezze fisiche e delle relazioni che le legano, principali unità di misura.
- Reazioni chimiche e loro bilanciamento. L'equazione di stato dei gas perfetti - Il significato di pressione e temperatura di un gas- Miscele di gas - Pressioni parziali - Legge di Dalton. Mole-Numero di Avogadro. Equilibri in soluzione- Prodotto ionico dell'acqua- pH- Definizioni di acidi e basi- Soluzioni di acidi e basi forti ed il loro pH- Soluzioni di acidi e basi deboli e il pH- Acidi poliprotici- Idrolisi dei sali e pH- Soluzioni tampone. Solubilità dei solidi ionici.
- Classificazione dei composti organici (inclusi composti organici naturali: proteine, zuccheri, acidi grassi, ecc.).
- Conoscenze di Termodinamica applicabili a sistemi di interesse chimico in condizioni di equilibrio. Equilibri di fase in sistemi monocomponente e pluricomponente. La legge di stato del gas ideale. Frazione molare e pressione parziale. Primo e secondo principio della termodinamica. Trasformazioni fisiche delle sostanze pure. Le miscele semplici. Principi di fotochimica e reazioni radicaliche.

Capacità di analisi di dati e problem solving.  
Non è prevista alcuna propedeuticità

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze di base dei processi nei vari comparti ambientali (aria, acqua, suolo, a livello naturale ed antropico). Lo studente, inoltre, acquisisce conoscenze di base delle principali sorgenti di inquinamento, conosce e comprende la mobilità degli inquinanti e le loro reazioni, i principi chimici e fisici fondamentali necessari per conoscere e comprendere il loro impatto nell'ambiente. Lo studente acquisisce conoscenza e comprensione dei parametri chimici e chimico-fisici che riguardano l'ambiente e la chimica dell'inquinamento, e applicano tali conoscenze per il trattamento delle acque, dei fumi e decontaminazione dei suoli. Lo studente acquisirà la capacità di applicare le conoscenze chimiche acquisite per concorrere a procedure di valutazione d'impatto e certificazione ambientale, valutando la presenza e distribuzione degli inquinanti nelle matrici ambientali, inoltre avrà la capacità di applicare le conoscenze acquisite a processi di risanamento ambientale.

Lo studente acquisirà attitudine al ragionamento scientifico e svilupperà capacità critiche nell'analisi dei fenomeni chimici e nella risoluzione di problemi.

Lo studente acquisirà capacità espositive caratterizzate da chiarezza e proprietà di linguaggio, esponendo correttamente definizioni e concetti fondamentali.

Lo studente avrà la capacità di approfondire autonomamente argomenti e tematiche inerenti la disciplina di insegnamento, sarà in grado di comprendere e di descrivere problematiche ambientali, di tradurle in termini chimici e di metterle in relazione con altre discipline.

---

## METODI DIDATTICI

Gli argomenti del corso saranno trattati con l'ausilio di lavagna, presentazioni Power Point.

---

## MODALITA' D'ESAME

Il conseguimento dei crediti attribuiti all'insegnamento prevede una prova orale con votazione finale in trentesimi ed eventuale lode. L'esame consentirà di verificare l'acquisizione delle conoscenze e delle abilità attese e i risultati di apprendimento raggiunti tramite due o tre quesiti sulle tematiche svolte. Verrà valutata la capacità di tradurre in termini chimici problematiche ambientali e di problem solving. Durante il periodo COVID-19 l'esame sarà sostenuto tramite Microsoft TEAM

---

## APPELLI D'ESAME

Appena disponibili, saranno pubblicati al seguente link:  
<http://www.scienzefn.unisalento.it/536>

Inquinamento, concetti base.

Classificazione degli inquinanti in accordo all'origine e persistenza: persistent chemical pollutants, persistent bioaccumulative and toxic pollutants. Dissipating pollutants, biodegradable pollutants, persistent or conservative pollutants Concentrazione di fondo e fattore di arricchimento. Standard e criteri di qualità ambientali. (Cap 1.1-5 Marine Pollution)

Idrosfera

Proprietà chimico fisiche dell'acqua. Stratificazione dei corpi d'acqua. Distribuzione della temperatura e salinità nelle acque oceaniche

Acque naturali: fondamenti di chimica acquatica. Chimica di ossidoriduzione nelle acque naturali (ossigeno disciolto, BOD, COD, decomposizione della materia organica, composti dello zolfo nelle acque naturali, drenaggio acido dalle miniere, scala del pE, diagrammi pE-pH, composti azotati nelle acque naturali). Chimica acido-base e solubilità nelle acque naturali (CO<sub>2</sub> in acqua, il sistema CO<sub>2</sub>-carbonato, concentrazione ionica nelle acque naturali e in quelle potabili, indice di alcalinità e di durezza nelle acque naturali). Comportamento degli ioni metallici in acqua. Complessazione e chelazione. Esempi di solubilizzazione di metalli dai depositi metallici insolubili. Componenti maggioritari dell'acqua di mare. Prima legge della oceanografia chimica. Clorinità. Salinità. Le acque naturali: contaminazione. Inquinamento delle acque sotterranee. Contaminazione da nitrati, nitrosammine, perclorati, fosfati, contaminazione da sostanze organiche, farmaci nelle acque, decontaminazione delle acque di falda (procedimenti fisici e chimici, biorisanamento e attenuazione naturale, risanamento in situ). Distribuzione degli inquinanti negli ecosistemi marini (cap 10 Marine pollution). Disinfezione dell'acqua: aerazione, rimozione del Ca e Mg, impianto calce-soda, disinfezione, filtrazione, rimozione delle particelle colloidali, osmosi inversa, disinfezione tramite tecnologia delle membrane, disinfezione mediante UV, disinfezione mediante metodi chimici, sottoprodotti della disinfezione, disinfezione al punto d'uso.

Trattamento delle acque reflue e dei liquami. Trattamenti primari, secondari e terziari. Origine e rimozione del fosfato in eccesso.

Atmosfera

Inquinanti atmosferici: introduzione. Inquinanti primari e secondari. Smog killer. Principali inquinanti gassosi. Classificazione degli inquinanti atmosferici. Sorgenti degli inquinanti, classificazione. Costituenti naturali dell'aria. Struttura verticale dell'atmosfera.

Lo strato di ozono: ciclo di Chapman, meccanismo I e II di deplezione dell'ozono. Formazione del buco dell'ozono in Antartide, diminuzione di ozono alle medie latitudini. Inquinamento a livello del suolo all'esterno e in ambienti confinati. Il ciclo del carbonio. Il ciclo dell'azoto: Ossidi di azoto nell'atmosfera. Il ciclo biogeochimico dell'azoto. Ammoniaca, ammine e nitro composti. I composti azotati ossidati N<sub>2</sub>O, NO, NO<sub>2</sub>. radicale nitrato e N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Acido nitroso, acido nitrico, acido per nitrico. Schema ciclo dell'azoto. Il ciclo dello zolfo. Fonti di ossidazione del H<sub>2</sub>S. Ossidazione di SO<sub>2</sub> (meccanismo in fase omogenea e in fase eterogenea). Reazioni dell'ossigeno atmosferico. L'acqua atmosferica. Particolato atmosferico. Smog fotochimico e winter smog. L'ozono troposferico. Sistematica delle reazioni chimiche e fotochimiche nell'atmosfera. Ossidazione del metano e degli alcheni. Reazioni radicale-radical. Sorgenti mobili: emissioni da traffico autoveicolare, combustioni da petrolio, diesel e biofuel. Inquinanti specifici: NO<sub>x</sub>, CO, HC, benzene, rapporto aria/combustibile, exhaust e non-exhaust emission, PM da autoveicoli. Abbattimento emissioni da autoveicoli: ottimizzazione combustione, riciclo emissioni, emissioni gassose, convertitori catalitici a tre vie, emissioni diesel: filtri, DeNO<sub>x</sub>, catalizzatori per diesel. Diesel vs benzina. Abbattimento inquinanti atmosferici: adsorbimento e assorbimento di inquinanti gassosi, abbattimento di SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, PM, VOC. Uso di catalizzatori. Inquinamento indoor.

Geosfera

La pedogenesi. Aspetti chimici della pedogenesi. I costituenti del suolo e le loro proprietà chimico-fisiche. I costituenti inorganici: i minerali. I colloidali. CSC. Porosità, tessitura e struttura. I suoli salini. I suoli acidi. Correzione dei suoli. Cenni di biorisanamento dei suoli contaminati: Metodi in situ:

Bioventilazione ("bioventing"), Bioincremento ("bioaugmentation"), Biostimolazione, Fitorisanamento ("phytoremediation"), Biorisanamento passivo (o intrinseco: solo monitoraggio). Metodi ex situ: Bioreattori, Compostaggio, Landfarming, Bio-pile.

Sostanze organiche di interesse ambientale: pesticidi, diossine, furani, PCB, IPA.

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO

S.E. Manahan "Chimica dell'ambiente" Ed. Piccin

C. Baird "Chimica ambientale" Ed. Zanichelli

Ricardo Beiras "Marine pollution" Ed. Elsevier

Tiwary Abhishek, Williams Ian "Air pollution measurement, modelling and mitigation" 4Th ed. CRC Press

P. Sequi "Chimica del suolo" Patron Editore