



---

## IGIENE E MUTAGENESI AMBIENTALE

6 CFU - 1° semestre

### Docenti titolari dell'insegnamento

**MARGHERITA FERRANTE** - Modulo IGIENE AMBIENTALE - MED/42 - 3 CFU

**Email:** marfer@unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Comparto 10, Edificio C, Il piano/Via S. Sofia 87, 95123 Catania

**Telefono:** 0953782186

**Orario ricevimento:** Lunedì dalle 09:00 alle 11:00, Venerdì dalle 09:00 alle 14:00 Comparto 10, Edificio C, Il piano, St. 10C/02/020

**SALVATORE SACCONE** - Modulo MUTAGENESI AMBIENTALE - BIO/18 - 3 CFU

**Email:** saccosal@unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Sezione di Biologia Animale. Via Androne, 81 - Catania

**Telefono:** .

**Orario ricevimento:** mercoledì e venerdì dalle 10,00 alle 12,30 (durante il periodo di lezioni chiedere un appuntamento mediante e-mail)

---

### OBIETTIVI FORMATIVI

#### ▪ IGIENE AMBIENTALE

Il corso sviluppa competenze in materia ambientale con particolare riferimento agli effetti delle sostanze inquinanti sull'aria, l'acqua ed il suolo e i loro riflessi sulla salute; conoscenze di protocolli di monitoraggio nei tre comparti ambientali

#### ▪ MUTAGENESI AMBIENTALE

Il modulo *Mutagenesi ambientale* ha lo scopo di approfondire la conoscenza dei principali metodi di monitoraggio della genotossicità in matrici ambientali mediante test *in vitro* con cellule di mammifero e la conoscenza dei principali metodi di biomonitoraggio di popolazioni umane esposte ad agenti con attività genotossica. Dal punto di vista applicativo, il corso si prefigge inoltre di fare acquisire agli studenti competenze metodologiche relative all'uso di sistemi biologici *in vitro* per l'analisi della genotossicità di matrici ambientali di varia natura.

---

### MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

#### ▪ IGIENE AMBIENTALE

Lezioni frontali con didattica interattiva con presentazione di casi studio e laboratorio.

#### ▪ MUTAGENESI AMBIENTALE

Lezioni in aula e attività in laboratorio.

## PREREQUISITI RICHIESTI

- **IGIENE AMBIENTALE**

Conoscenze di base di informatica, statistica, fisica, chimica e microbiologia.

- **MUTAGENESI AMBIENTALE**

Conoscenze di base di Genetica (mutazioni, cause di mutazioni, struttura e organizzazione del materiale genetico, cariotipo e cromosomi) e di Citologia (struttura della cellula procariotica ed eucariotica, ciclo cellulare, cellule germinali e cellule somatiche).

---

## FREQUENZA LEZIONI

- **IGIENE AMBIENTALE**

Obbligatoria.

- **MUTAGENESI AMBIENTALE**

Obbligatoria.

---

## CONTENUTI DEL CORSO

- **IGIENE AMBIENTALE**

L'ambiente e i suoi fattori; stato attuale dell'ambiente; rapporti con la salute. Gli inquinamenti ambientali; biodisponibilità e amplificazione biologica. Il rischio chimico, principali effetti patologici; gli studi di tossicità; i limiti di accettabilità.

### *Aria atmosferica*

Caratteristiche fisico-chimiche. L'inquinamento atmosferico (principali fonti di contaminazione; contaminanti naturali ed artificiali, primari e secondari, corpuscolati e gassosi; condizioni meteorologiche ed inquinamento atmosferico). Effetti dannosi dell'inquinamento atmosferico sull'ambiente (clima; vegetazione; animali; materiali). Effetti sull'uomo: immediati o a breve termine; a distanza o a lungo termine. Controllo dell'inquinamento atmosferico.

### *Microclima*

Caratteristiche fisiche e chimiche. Aria inframurale e benessere ambientale; meccanismi di termoregolazione; gli indici di benessere. L'inquinamento "indoor".

### *Acqua*

Generalità. Acque destinate al consumo umano; fonti di approvvigionamento; il fabbisogno idrico; requisiti di potabilità; criteri per esprimere un giudizio di potabilità; correzione dei caratteri fisicoorganoleptici, dei caratteri chimici, depurazione microbiologica.

### *Reflui liquidi*

Le acque di rifiuto urbane: composizione e caratteristiche. Allontanamento e smaltimento da centri abitati con distribuzione di acqua (trattamento primario, secondario, terziario, trattamento dei

fanghi); da piccoli agglomerati o case isolate con distribuzione di acqua.

### *Rifiuti solidi*

Raccolta, allontanamento; smaltimento (discarica, incenerimento, compostaggio).

### *Igiene degli alimenti*

L'alimentazione come fattore di rischio e come strumento di prevenzione. Fabbisogni alimentari e malnutrizione. Tossinfezioni alimentari. Conservazione degli alimenti.

## ▪ **MUTAGENESI AMBIENTALE**

**Principi generali di mutagenesi.** I mutageni chimici e fisici. I fattori ambientali che danneggiano il DNA. I composti mutageni e i composti promutageni. I sistemi di riparazione del DNA. Le principali patologie umane associate a inquinanti genotossici. Tumori e geni coinvolti nella tumorigenesi. Oncogeni e antioncogeni.

**I test di mutagenesi.** I test di mutagenesi a breve termine e a lungo termine. I test *in vitro* e *in vivo*. Test *in vitro* con microrganismi. Test di mutazione genica nei batteri. Il test della mutazione in avanti e della reversione. Il test di Ames: principi generali. Test per l'identificazione di composti mutageni diretti e di composti promutageni.

**Test *in vitro* con cellule di mammifero.** Le colture cellulari. Le linee cellulari stabilizzate di Hamster cinese. Le cellule mononucleate del sangue periferico. La risposta ad agenti mutageni. Determinazione della tossicità nei test di mutagenesi. I test di mutazione genica. Test per l'analisi citogenetica. L'analisi in metafase: il test delle aberrazioni cromosomiche e il test degli SCE. Classificazione delle più comuni aberrazioni cromosomiche. L'analisi in interfase: il test del micronucleo. Test per l'analisi del danno al DNA: il test della cometa.

**Analisi genomiche e post-genomiche.** Metodi di valutazione dei biomarcatori, di identificazione delle mutazione geniche. Array CGH e analisi di citogenetica molecolare.

**Analisi dei biomarcatori epigenetici.** Analisi della metilazione globale del DNA e gene-specifica. Le modificazioni istoniche.

**Monitoraggio della genotossicità in matrici ambientali: aria, acqua, suolo.**

**Biomonitoraggio di popolazioni umane.** Monitoraggio di popolazioni umane esposte ad inquinanti chimici e fisici con attività genotossica I biomarcatori di esposizione, i biomarcatori di effetto e i biomarcatori di suscettibilità.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

### ▪ **IGIENE AMBIENTALE**

1) Maria Triassi, Gabriella Aggazzotti, Margherita Ferrante, Igiene Medicina Preventiva e del Territorio, II edizione, Sorbona, Idelson Gnocchi, Napoli 2015.

2) Buffoli M, Capolongo S., Odone A, Signorelli C. Salute e Ambiente, EDISES, Napoli 2016.

### ▪ **MUTAGENESI AMBIENTALE**

## ALTRO MATERIALE DIDATTICO

### ▪ IGIENE AMBIENTALE

Studium: <http://studium.unict.it/dokeos/2016/main/document/document.php?cidReq=1013198C0>

### ▪ MUTAGENESI AMBIENTALE

Pdf con le diapositive mostrate durante le lezioni e materiale didattico (articoli scientifici sia in italiano che in inglese) per approfondire specifici argomenti viene fornito dal docente durante le lezioni.

---

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

### IGIENE AMBIENTALE

Argomenti	Riferimenti testi
1 L'ambiente e suoi fattori; stato attuale dell'ambiente; rapporti con la salute. Gli inquinamenti ambientali; biodisponibilità e amplificazione biologica. Il rischio chimico, principali effetti patologici; gli studi di tossicità; i limiti di accettabilità.	Testo 2 Capitolo1 e Capitolo 3.
2 Aria atmosferica, microclima.	Testo 1 Capitolo 3.1 e 3.2. o testo 2 Capitolo 4.1, 4.3, 4.4 e Capitolo 5.1, 5.2, 5.7 e 5.8.
3 Acqua, rifiuti liquidi, rifiuti solidi.	Testo1 Capitolo 3.3, 3.5, 3.6.
4 Rumore. CEM.	Testo 1 Capitolo 3.8 e 3.10 e Testo 2 Capitolo 4.5.
5 Igiene degli alimenti.	Capitoli inerenti dei testi 1 e 2.

### MUTAGENESI AMBIENTALE

Argomenti	Riferimenti testi
1 Principi generali di mutagenesi.	Cap. 1, 2, 3, 4, 6.
2 I composti mutageni e i composti promutageni.	Cap. 5
3 I sistemi di riparazione del DNA.	Cap. 7
4 Tumori e geni coinvolti nella tumorigenesi. Oncogeni e antioncogeni.	Cap. 8 e Diapositive lezioni
5 I test di mutagenesi in vitro con microrganismi..	Cap. 10 e Diapositive lezioni

6	Test in vitro con cellule di mammifero.	Cap. 11 e Diapositive lezioni
7	Analisi genomiche e post-genomiche.	Cap. 13
8	Analisi di biomarcatori epigenetici.	Cap. 14
9	Monitoraggio della genotossicità in matrici ambientali: aria, acqua, suolo.	Cap. 15, 16, 17.
10	Biomonitoraggio di popolazioni umane.	Cap. 18

## VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

#### ▪ IGIENE AMBIENTALE

Esame orale e prova scritta sugli argomenti trattati nelle lezioni frontali.

#### ▪ MUTAGENESI AMBIENTALE

Prova orale e scritta con due domande a risposta aperta.

Alla fine del corso del modulo di Mutagenesi Ambientale è prevista una prova scritta di verifica con due domande a risposta aperta. L'esito di tale prova sarà considerato sostitutivo della prova scritta prevista per la verifica finale dell'insegnamento.

### ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

#### ▪ IGIENE AMBIENTALE

1) Metodologia per lo studio dei rapporti salute e ambiente.

2) Significato e importanza della metodologia per lo studio del rischio ambientale..

#### ▪ MUTAGENESI AMBIENTALE

Le mutazioni spontanee: gli errori della DNA polimerasi.

I mutageni chimici: Classificazione e modalità di azione.

I mutageni chimici: Molecole che reagiscono con il DNA.

Il metabolismo degli xenobiotici: Il benzene e gli idrocarburi policiclici aromatici.

Cancerogenesi: I protooncogeni e la loro trasformazione in oncogeni.

Cancerogenesi: Modalità ed effetti della perdita di funzione degli antioncogeni

Test di genotossicità: Il test di Ames.

Test di genotossicità: il test delle aberrazioni cromosomiche.

Test di genotossicità: i test in vitro con cellule di mammifero metabolizzanti e non metabolizzanti

Monitoraggio della genotossicità dell'aria.

Biomonitoraggio di popolazioni umane: I biomarcatori di effetto.

Biomonitoraggio di popolazioni umane: I biomarcatori di suscettibilità.

---