

Tossicologia generale ed ambientale

CdL Scienze Biologiche per l'Ambiente Interateneo UMG-UniRC

Docente:

[Elzbieta Janda](#)

✉ janda@unicz.it

SSD:

BIOS-11/A - FARMACOLOGIA

CFU:

6

Scuola di Farmacia e Nutraceutica - Data stampa: 11/03/2026

Organizzazione della didattica

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	40	12	98
CFU/ETCS			
6	5	1	

Obiettivi Formativi

Il corso è progettato per fornire agli studenti le basi teoriche della tossicologia generale e conoscenze teoriche e pratiche nel campo della tossicologia ambientale, con un'attenzione particolare agli effetti tossici di diverse classi di inquinanti ambientali di origine industriale. Al termine del percorso formativo i partecipanti saranno in grado di:

1. Comprendere le basi e terminologia della tossicologia generale
2. Conoscere i principali meccanismi di tossicità a livello molecolare, cellulare e sistemico
3. Conoscere e classificare i principali classi degli inquinanti ambientali e relativi meccanismi d'azione tossica sull'uomo e sull'ambiente.
4. Descrivere le tecniche sperimentali utilizzate in tossicologia e i principali concetti della valutazione del rischio
5. Conoscere principali metodi del monitoraggio tossicologico dell'ambiente e le agenzie nazionali ed internazionali competenti.
6. Comprendere e saper prevedere le possibili conseguenze a breve e lungo termine dell'immissione di sostanze tossiche nell'ambiente mediante analisi di alcuni casi storici di disastri ambientali.

Prerequisiti

Conoscenze e competenze di base di Chimica generale ed inorganica, Chimica organica e Biologia molecolare, cellulare ed elementi di genetica già erogate entro il secondo anno.



Metodi Didattici

- Didattica frontale: presentazioni delle lezioni mediante le diapositive PowerPoint (ppt)
- Video didattici su diversi argomenti trattati nel corso
- Studi di caso e *brainstorming* per stimolare lo sviluppo di capacità critiche e di giudizio relative alle problematiche di tutela della salute pubblica e dell'ambiente
- Esempi pratici di ricerca mirata negli idonei *database* scientifici e normativi al fine di acquisire autonomia nell'aggiornamento continuo nel campo di tossicologia ambientale e regolatoria
- Presentazione pratica e teorica dei principali metodi chimici e biologici di monitoraggio ambientale presso la sede dell'ARPACal

Descrittori di Dublino

DD1. Conoscenza e capacità di comprensione.

Al termine dell'insegnamento gli studenti conosceranno:

- Basi e terminologia della tossicologia generale
- Meccanismi di tossicità a livello molecolare, cellulare e sistemico con particolare attenzione allo stress ossidativo e il ruolo del metabolismo ed antiossidanti nella detossificazione e bioattivazione delle sostanze tossiche
- Classificazione e diversi esempi degli inquinanti ambientali e relativi meccanismi d'azione tossica sull'uomo e sull'ambiente.
- Tecniche sperimentali utilizzate in tossicologia e i principali concetti della valutazione del rischio
- Principali metodi del monitoraggio tossicologico dell'ambiente e le agenzie nazionali ed internazionali competenti.

DD2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Gli studenti acquisiranno le seguenti competenze al completamento del corso:

- Sapranno valutare e confrontare la tossicità di diverse sostanze tossiche di origine antropogenica
- Sapranno prevedere le conseguenze dell'esposizione cronica e acuta a diversi agenti tossici sulla salute umana e i loro effetti sull'ambiente
- Sapranno cercare le informazioni utili nelle banche dati per conoscere gli aspetti tossici e normativi di diversi agenti tossici
- Conosceranno le regole riguardanti la valutazione del rischio ambientale e la relativa etichettatura di sostanze chimiche e relativi
- Sapranno quali metodi vengono utilizzati per il monitoraggio ambientale e come si svolgono queste analisi in pratica

DD3: Capacità critiche e di giudizio

Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno essere in grado di:

- Riconoscere i rischi relativi all'immissione e l'accumulo di diversi agenti tossici nell'ambiente
- Conoscere i limiti della valutazione tossicologica di diversi agenti tossici nell'ambiente
- Sviluppare una sensibilità etica nell'affrontare problematiche ambientali

DD4: Abilità comunicative

Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno essere in grado di:

- Utilizzare la terminologia specifica nell'ambito di tossicologia generale ed ambientale

DD5: Capacità di apprendere in modo autonomo

Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno essere in grado di:

- Cercare le informazioni utili nelle banche dati
- Cercare le informazioni attraverso utilizzo consapevole dei sistemi informatici
- Essere in grado di approfondire autonomamente il progresso scientifico e gli aspetti normativi nell'ambito di tossicologia ambientale

Contenuti di insegnamento

1. TOSSICOLOGIA GENERALE (14 ore)

- Concetti di base e terminologia in tossicologia
- Curve concentrazione/risposta. Soglia, DL50, EC50, IC50, NOAEL, LOAEL
- Tipi di recettori, agonismo, antagonismo e l'interazione tra farmaci o agenti tossici
- Assorbimento, distribuzione, metabolismo ed escrezione
- Metabolismo di fase I e fase II e citocromi P450
- Bioattivazione metabolica degli xenobiotici
- Stress ossidativo e sistemi antiossidanti endogeni



- Antiossidanti alimentari e meccanismi d'azione dei polifenoli naturali
- Genotossicità, mutagenesi chimica e cancerogeni
- Tipi del danno genotossico e sistemi di riparazione del DNA

2. TOSSICOLOGIA AMBIENTALE (26 ore)

- Introduzione alla tossicologia ambientale (1 ora)
 - Classificazione degli agenti contaminati ambientali ed alimentari
 - Diffusione, distribuzione e conseguenze degli inquinanti nell'ambiente: persistenza, bioaccumulo, bioconcentrazione, fattore di bioconcentrazione, catena alimentare, biomagnificazione.
- Interferenti endocrini organici (7 ore)
 - Classificazione mediante struttura chimica, uso e tossicità ambientale ed effetti sulla salute umana
 - DDT, storia, meccanismi di tossicità, gli effetti ambientali e sulla salute umana
 - Altri organoclorurati e PCB
 - Diossine, il caso di Seveso e casi di intossicazione acuta da TCDD
 - Ftalati, bisfenoli e parabeni
 - Fluorocarburi (PFAS) e la contaminazione da PFAS nel Veneto
 - Ritardanti di fiamma bromurati (PBDE e PBB) ed altri interferenti endocrini
- Tossicità dei metalli (4 ore)
 - Piombo e Cadmio
 - Mercurio e Nichel
 - Arsenico e Cromo
 - Ferro ed altri
 - Disastri ecologici legati al mercurio e al nichel e casi storici di tossicità da altri metalli pesanti
- Pesticidi: classificazione e tossicità (6 ore)
 - Organoclorurati e Organofosfati
 - Carbamati
 - Nicotina e nicotinoidi
 - Piretroidi
 - Fungicidi, classificazione in base ai meccanismi di tossicità
 - Erbicidi (glifosato e paraquat)
 - Legislazione e strategie europee per limitare i rischi ambientali relativi ai pesticidi
 - L'esposizione cronica ai pesticidi e il morbo di Parkinson
- Tossicità degli Idrocarburi alifatici ed aromatici e dei solventi (2 ore)
- Tossicità di sostanze solide: (4 ore)
 - Plastica e microplastiche
 - Polveri sottili e nanomateriali
 - Amianto
- Radiazioni ionizzanti (1 ore)
- Formazione dello smog e piogge acide (1 ora)

3. LEZIONI PRATICHE: (12 ore)

- Metodi di misurazione e monitoraggio di qualità dell'acqua:
 - Principali metodi di analisi chimica
 - Metodi biologici dell'analisi delle risorse idriche: alghe, *Daphnia magna*
 - Analisi microbiologiche delle acque
 - Monitoraggio del polline in Italia
- Metodi sperimentali per la valutazione di tossicità
 - Metodi in vivo per valutare tossicità acuta, sub-acuta, sub-cronica e cronica
 - Micronuclei ed altri test di mutagenicità
 - Moderni metodi omici e l'intelligenza artificiale nella valutazione della tossicità in vitro
- Valutazione del rischio ed aspetti normativi
 - Effetto soglia, effetto non-soglia, DL50, EC50, IC50, NOAEL, LOAEL, ADI. Curve concentrazione/risposta.
 - Legislazione nell'ambito tossicologico e banche dati
 - Banche dati delle agenzie italiane ed europee legate alla valutazione della sicurezza tossicologica



Testi di Riferimento, Note e Materiali Didattici

Testi di riferimento	Diapositive e video didattici presentati al corso <i>Tossicologia generale ed Ambientale</i> . Autore: P. Dolara Edizione: Piccin 1997 Casarett e Doull. Elementi di Tossicologia: Edizione: CEA 2013
----------------------	---

Note ai testi di riferimento	Non esistono libri di testo che coprono interamente e nel modo aggiornato tutti gli argomenti affrontati al corso; pertanto, è importante seguire attentamente le lezioni per comprendere bene il contesto delle informazioni presentate sulle diapositive. I testi di riferimento indicati serviranno da supporto solo per alcuni argomenti del corso.
Materiali didattici	Diapositive e video presentati al corso che saranno resi disponibili sulla piattaforma digitale <i>e-learning</i> .

Modalità di verifica dell'apprendimento e criteri di Valutazione

Modalità di verifica dell'apprendimento	Il voto verrà stabilito sulla base di due prove: · Prova scritta: Test di 31 domande a risposta multipla (75 min) · Prova Orale (circa 20 min): verranno formulate tre domande e valutate le risposte secondo i seguenti criteri:			
Criteri di valutazione	Voto	Conoscenza e comprensione argomento	Capacità di analisi e sintesi (aes)	Utilizzo di referenze ed esempi
	18-20	A livello soglia. Imperfezioni evidenti	Capacità appena sufficienti	Appena appropriato. pochi esempi
	21-23	Conoscenza routinaria	E' in grado di svolgere aes correttamente. Argomenta in modo logico e coerente	Utilizza le referenze ed esempi standard
	24-26	Conoscenza buona	Ha capacità di aes buone, gli argomenti sono espressi coerentemente	Utilizza le referenze ed esempi standard
	27-29	Conoscenza più che buona	Ha notevoli capacità di aes	Ha approfondito gli argomenti e conosce tutti gli esempi discussi al corso
	30-30L	Conoscenza ottima	Ha notevoli capacità di aes	Importanti approfondimenti

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale

Prova scritta: ogni domanda vale 1 punto se è corretta; risposta sbagliata o non risposta: 0 punti; a titolo esemplificativo: 31 risposte esatte corrispondono alla votazione di 30/30 e lode; 30 risposte esatte corrispondono alla votazione di 30/30.

Ogni domanda della prova orale verrà valutata separatamente e verrà calcolata la media della prova orale. 30L vale come 32 nel calcolo della media.

Il voto finale sarà calcolato come media arrotondata della prova scritta e della prova orale in 30 trentesimi.

