

Testi del Syllabus

Resp. Did. **RENZI MONIA** **Matricola: 034166**

Docente **RENZI MONIA, 6 CFU**

Anno offerta: **2021/2022**

Insegnamento: **950SV - ECOTOSSICOLOGIA**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2021**

CFU: **6**

Settore: **BIO/07**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.)

1) Introduzione all'ecotossicologia: Evoluzione storica, Concetti generali introduttivi allo studio della disciplina, metodi, strategie e obiettivi, ambiti e differenze con tossicologia classica, tossicologia ambientale, ecologia. Effetti ecotossicologici a vari livelli di complessità bioecologica; scale spaziali, dimensionali e temporali di manifestazione degli effetti. L'ecotossicologia nelle normative ambientali nazionali e sovranazionali. L'ecotossicologia applicata in ambito marino: situazione attuale ed evoluzione storica in Italia.

2) Studio dell'esposizione e destino ambientale dei contaminanti: Inquinamento e contaminazione. Fattori di inquinamento di atmosfera, acque, suolo, sedimento. Sostanze naturali, contaminanti emergenti, xenobiotici, interferenti endocrini: definizioni, differenze, rilevanze ecotossicologiche. Principali caratteristiche chimico-fisiche, molecolari, cicli biogeochimici. Persistenza e degradabilità (fotodegradazione e biodegradazione). Contaminazione globale e in aree remote. Meccanismi di ripartizione e coefficienti di ripartizione bifasici (Kow, Koc, Kaw). La legge di Henry. Effetto matrice.

3) Interazioni contaminanti/biota: Processi di assorbimento cellulare, meccanismi attivi e passivi. Meccanismi di distribuzione all'interno degli organismi. Metabolismo ed escrezione. I sistemi di detossificazione. Metaboliti e cataboliti: rilevanza ambientale. Bioconcentrazione, bioaccumulo, biomagnificazione: definizioni e fattori che li influenzano. Interferenti endocrini: modulatori e distruttori endocrini, meccanismi d'azione, finestre di sensibilità, effetti transgenerazionali.

4) Effetti dovuti all'esposizione: Tossicità acuta e cronica. La relazione concentrazione/riposta. Effetti di sostanze tossiche su organismi, popolazioni e comunità. I saggi ecotossicologici e la normativa ambientale. La valutazione del rischio ecotossicologico e tossicologico (NOEL, ADI, PEC). Saggi di tossicità di laboratorio (tossicità acquatica e terrestre): le matrici di saggio, stato dell'arte, protocolli operativi. Le scale di tossicità. Le batterie di saggi e gli indici di tossicità. Tossicità acuta, cronica, sub-cronica. Curve di tossicità e parametri

ecotossicologici. Fattori che influenzano la tossicità. Ripetibilità vs rappresentatività. Effetti sperimentali, effetti corretti, LCx, ECx, LOEC, NOEC significato, determinazione, limiti applicativi. Saggi su singola specie con organismi modello d'acqua salata, salmastra e dolce previsti dalla normativa nazionale e internazionale (batteri, alghe fitoplanctoniche, crostacei, rotiferi, specie ittiche, insetti, oligocheti, piante superiori). I test sugli stadi precoci del ciclo vitale (spermotossicità, embriotossicità). QA/QC nelle analisi ecotossicologiche. Accreditamento: normative, problematiche e significato. Lo studio delle miscele di inquinanti. Test in situ. Test su comunità ed ecosistemi controllati.

5) Previsione dell'esposizione e stima del rischio: Il monitoraggio ambientale e la necessità di previsione. Resistenza alla degradazione (modelli qualitativi e quantitativi). Tempo di residenza. Gli indicatori biologici. Indici Biotici (acque dolci), Bioindicatori (animale e vegetali) e Biomarcatori (di esposizione e di effetto, specifici e aspecifici). Bioaccumulo dai sedimenti. Ecotossicologia genetica. Approcci integrati nella biovalutazione e nel biomonitoraggio. Valutazione di pericolo e analisi del rischio. Rischio reale e percepito Logica della valutazione del rischio. Approcci predittivi e retrospettivi. Rapporto PEC/PNEC. Modello di MacKay e di Hansch (QSARs). Modello di fugacità, formulazione di criteri e obiettivi di qualità ambientale. Regolamento REACH, classificazione CLP, SediquaSoft®.

6) Casi di studio ed esempi concreti.

Testi di riferimento

Ecotossicologia - Marco Vighi e Eros Bacci - UTET, 1998.
Tossicologia - Galli, Corsini, Marinovich - PICCIN
Dispense del docente e articoli scientifici forniti.

Obiettivi formativi

Il corso approfondirà i principi e i concetti fondamentali dell'ecotossicologia, con particolare riferimento alle relazioni tra esposizione a sostanze tossiche e/o miscele e risposte biologiche. Saranno affrontate le principali tecniche di determinazione degli effetti e delle risposte biologiche.

Conoscenze: strumenti diagnostici in campo ecotossicologico, conoscenza dei principali fondamenti della disciplina.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di comprendere l'applicazione dei principi ecotossicologici negli studi ambientali, esaminare in modo critico elaborati scientifici in campo ecotossicologico e orientarsi consapevolmente nella scelta degli strumenti ecotossicologici negli studi applicativi.

Autonomia di giudizio: alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di valutare ed elaborare le informazioni derivanti da articoli scientifici, relazioni tecnico-scientifiche e altre fonti di informazione su argomenti inerenti all'ecotossicologia.

Abilità comunicative: alla fine del corso gli studenti dovranno aver acquisito la capacità di comunicare con proprietà di termini e rigore scientifico risultati, teorie, concetti in campo ecotossicologico ad esperti e operatori del settore, ma anche ad un pubblico non specializzato.

Capacità di apprendimento: alla fine del corso gli studenti saranno in grado di approfondire lo studio dell'ecotossicologia in autonomia, consultare e comprendere la letteratura scientifica del settore e affrontare corsi di specializzazione più complessi.

Prerequisiti

Conoscenza di base di Matematica, Fisica, Biologia, Chimica generale e organica, ecologia, Zoologia, Botanica

Metodi didattici

Lezioni frontali con uso di Power-point e contenuti multimediali. Discussione di articoli scientifici proposti dal docente, lavoro di gruppo e/o individuale su casi di studio reali.

Approfondimenti didattici specifici mediante seminari di discussione ad invito con esperti della materia provenienti dal mondo del lavoro.

Altre informazioni

Il programma dettagliato, le modalità d'esame, e il materiale di supporto saranno forniti agli studenti durante le lezioni, o pubblicati su Moodle.

Compatibilmente con lo svolgimento del programma, il corso sarà integrato da seminari specialistici da parte di esperti su invito del docente.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La prova consiste in un colloquio orale.

Il colloquio sarà sviluppato partendo da un argomento a scelta del candidato tra quelli trattati a lezione che dovrà essere esposto con una presentazione Power-point di 15 minuti.

La seconda parte del colloquio verterà su un esercizio/ prova pratica proposta dal docente.

E' prevista la possibilità che il docente chieda di discutere uno tra i lavori scientifici proposti a lezione per approfondimento.

L'ultima parte dell'esame sarà la discussione di un argomento a scelta del docente tra quelli trattati nel corso.

A questo schema di base, potranno seguire richieste di approfondimento atte a testare la reale comprensione e conoscenza della materia e la capacità del candidato di tracciare i collegamenti tra l'argomento trattato e altri argomenti oggetto del corso.

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Programma esteso

1) Introduzione all'ecotossicologia: Evoluzione storica, Concetti generali introduttivi allo studio della disciplina, metodi, strategie e obiettivi, ambiti e differenze con tossicologia classica, tossicologia ambientale, ecologia. Effetti ecotossicologici a vari livelli di complessità bioecologica; scale spaziali, dimensionali e temporali di manifestazione degli effetti. L'ecotossicologia nelle normative ambientali nazionali e sovranazionali. L'ecotossicologia applicata in ambito marino: situazione attuale ed evoluzione storica in Italia.

2) Studio dell'esposizione e destino ambientale dei contaminanti: Inquinamento e contaminazione. Fattori di inquinamento di atmosfera, acque, suolo, sedimento. Sostanze naturali, contaminanti emergenti, xenobiotici, interferenti endocrini: definizioni, differenze, rilevanze ecotossicologiche. Principali caratteristiche chimico-fisiche, molecolari, cicli biogeochimici. Persistenza e degradabilità (fotodegradazione e biodegradazione). Contaminazione globale e in aree remote. Meccanismi di ripartizione e coefficienti di ripartizione bifasici (Kow, Koc, Kaw). La legge di Henry. Effetto matrice.

3) Interazioni contaminanti/biota: Processi di assorbimento cellulare, meccanismi attivi e passivi. Meccanismi di distribuzione all'interno degli organismi. Metabolismo ed escrezione. I sistemi di detossificazione. Metaboliti e cataboliti: rilevanza ambientale. Bioconcentrazione, bioaccumulo, biomagnificazione: definizioni e fattori che li influenzano. Interferenti endocrini: modulatori e distruttori endocrini, meccanismi d'azione, finestre di sensibilità, effetti transgenerazionali.

4) Effetti dovuti all'esposizione: Tossicità acuta e cronica. La relazione concentrazione/risposta. Effetti di sostanze tossiche su organismi, popolazioni e comunità. I saggi ecotossicologici e la normativa ambientale. La valutazione del rischio ecotossicologico e tossicologico (NOEL, ADI, PEC). Saggi di tossicità di laboratorio (tossicità acquatica e terrestre): le matrici di saggio, stato dell'arte, protocolli operativi. Le scale di tossicità. Le batterie di saggi e gli indici di tossicità. Tossicità acuta, cronica, sub-cronica. Curve di tossicità e parametri ecotossicologici. Fattori che influenzano la tossicità. Ripetibilità vs rappresentatività. Effetti sperimentali, effetti corretti, LCx, ECx, LOEC, NOEC significato, determinazione, limiti applicativi. Saggi su singola specie con organismi modello d'acqua salata, salmastra e dolce previsti dalla normativa nazionale e internazionale (batteri, alghe fitoplanctoniche, crostacei, rotiferi, specie ittiche, insetti, oligocheti, piante superiori). I test sugli stadi precoci del ciclo vitale (spermotossicità, embriotossicità). QA/QC nelle analisi ecotossicologiche. Accreditamento: normative, problematiche e significato. Lo studio delle miscele di inquinanti. Test in situ. Test su comunità ed ecosistemi controllati.

5) Previsione dell'esposizione e stima del rischio: Il monitoraggio ambientale e la necessità di previsione. Resistenza alla degradazione (modelli qualitativi e quantitativi). Tempo di residenza. Gli indicatori biologici. Indici Biotici (acque dolci), Bioindicatori (animale e vegetali) e

Biomarcatori (di esposizione e di effetto, specifici e aspecifici). Bioaccumulo dai sedimenti. Ecotossicologia genetica. Approcci integrati nella biovalutazione e nel biomonitoraggio. Valutazione di pericolo e analisi del rischio. Rischio reale e percepito Logica della valutazione del rischio. Approcci predittivi e retrospettivi. Rapporto PEC/PNEC. Modello di MacKay e di Hansch (QSARs). Modello di fugacità, formulazione di criteri e obiettivi di qualità ambientale. Regolamento REACH, classificazione CLP, Sediqualssoft®.

6) Casi di studio ed esempi concreti.



Testi in inglese

Italian

1) Introduction to ecotoxicology: historical evolution, general introductory concepts to the study of the discipline, methods, strategies and objectives, areas and differences with classical toxicology, environmental toxicology, ecology. Ecotoxicological effects at various levels of bioecological complexity; spatial, dimensional and temporal scales of manifestation of the effects. Ecotoxicology in national and supranational environmental regulations. Ecotoxicology applied in the marine environment: current situation and historical evolution in Italy.

2) Study of the exposure and environmental fate of contaminants: Pollution and contamination. Pollution factors of atmosphere, water, soil, sediment. Natural substances, emerging contaminants, xenobiotics, endocrine disruptors: definitions, differences, ecotoxicological relevances. Main chemical-physical, molecular, biogeochemical cycles characteristics. Persistence and degradability (photodegradation and biodegradation). Global and remote contamination. Partition mechanisms and biphasic partition coefficients (K_{ow} , K_{oc} , K_{aw}). Henry's law. Matrix effect. Contaminant / biota interactions: Cellular absorption processes, active and passive mechanisms. Distribution mechanisms within the bodies. Metabolism and excretion. Detoxification systems. Metabolites and catabolites: environmental relevance. Bioconcentration, bioaccumulation, biomagnification: definitions and factors that influence them. Endocrine disruptors: endocrine modulators and destroyers, mechanisms of action, sensitivity windows, transgenerational effects.

4) Effects due to exposure: Acute and chronic toxicity. The concentration / response relationship. Effects of toxic substances on organisms, populations and communities. Ecotoxicological tests and environmental legislation. The evaluation of the ecotoxicological and toxicological risk (NOEL, ADI, PEC). Laboratory toxicity tests (aquatic and terrestrial toxicity): the test matrices, state of the art, operational protocols. Toxicity scales. The batteries of essays and the toxicity indexes. Acute, chronic, sub-chronic toxicity. Toxicity curves and ecotoxicological parameters. Factors that influence toxicity. Repeatability vs representativeness. Experimental effects, corrected effects, LC_{50} , EC_{50} , $LOEC$, $NOEC$ meaning, determination, application limits. Single species tests with salt, brackish and fresh water model organisms required by national and international regulations (bacteria, phytoplanktonic algae, crustaceans, rotifers, fish species, insects, oligochaetes, higher plants). Tests on the early stages of the life cycle (spermotoxicity, embryotoxicity). QA / QC in ecotoxicological analyzes Accreditation: regulations, problems and meaning. The study of mixtures of pollutants. In situ tests Test on controlled communities and ecosystems.

5) Exposure forecast and risk assessment: Environmental monitoring and the need for forecasting. Resistance to degradation (qualitative and quantitative models). Time of residence. Biological indicators. Biotic indices (fresh water), Bioindicators (animal and vegetable) and Biomarkers (exposure and effect, specific and non-specific). Bioaccumulation from sediments. Genetic ecotoxicology. Integrated approaches in bio-evaluation and biomonitoring. Hazard assessment and

risk analysis. Real and perceived risk Logic of risk assessment. Predictive and retrospective approaches. PEC / PNEC report. MacKay and Hansch model (QSARs). Fugacity model, formulation of environmental quality criteria and objectives. REACH regulation, CLP classification, SediquaSoft®.

6) Case studies and concrete examples.

I testi consigliati per la preparazione dell'esame sono:
Ecotossicologia - Marco Vighi e Eros Bacci - UTET, 1998.
Tossicologia - Galli, Corsini, Marinovich - PICCIN.
Teacher's didactic materials and scientific papers selected.

The course will deepen the fundamental principles and concepts of ecotoxicology, with particular reference to the relationships between exposure to toxic substances and / or mixtures and biological responses. The main techniques for determining biological effects and responses will be addressed.

Knowledge: diagnostic tools in the ecotoxicological field, knowledge of the main foundations of the discipline.

Ability to apply knowledge and understanding: at the end of the course students will be able to understand the application of ecotoxicological principles in environmental studies, critically examine scientific papers in the ecotoxicological field and consciously orient themselves in the choice of ecotoxicological tools in application studies.

Autonomy of judgment: at the end of the course, students must be able to evaluate and process information deriving from scientific articles, technical-scientific reports and other sources of information on topics related to ecotoxicology.

Communication skills: at the end of the course, students must have acquired the ability to communicate results, theories and concepts in the ecotoxicological field to experts and operators in the sector, but also to a non-specialized public.

Learning skills: at the end of the course students will be able to study the study of ecotoxicology independently, consult and understand the scientific literature of the sector and face more complex specialization courses.

Basic knowledge of maths, biology, botany, zoology, physics, inorganic and organic chemistry, ecology.

Frontal lessons with use of Power-point and multimedia contents. Discussion of scientific articles proposed by the teacher, group and / or individual work on real case studies.

Specific didactic insights through invited discussion seminars with subject matter experts from the world of work.

The detailed program, and supporting information will be provided during the lesson, or uploaded on Moodle.

Compatibly with the program, the course will be complemented by specialist seminars by experts.

The test consists of an oral interview.

The interview will be developed starting from a topic chosen by the candidate from those discussed in class exposed by a Power-point presentation of 15 minutes.

The second part of the interview will focus on an exercise / practical test proposed by the teacher. It is possible for the teacher to ask to discuss one of the scientific works proposed in class for further study.

The last part of the exam will be the discussion of a topic chosen by the teacher among those covered in the course.

This basic scheme will be followed by requests for further study aimed at testing the real understanding and knowledge of the subject and the candidate's ability to trace the links between the topic and other topics covered by the course.

Any changes to the methods described here, which become necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department, Study Program and teaching website.

1) Introduction to ecotoxicology: historical evolution, general introductory concepts to the study of the discipline, methods, strategies and objectives, areas and differences with classical toxicology, environmental toxicology, ecology. Ecotoxicological effects at various levels of bioecological complexity; spatial, dimensional and temporal scales of manifestation of the effects. Ecotoxicology in national and supranational environmental regulations. Ecotoxicology applied in the marine environment: current situation and historical evolution in Italy.

2) Study of the exposure and environmental fate of contaminants: Pollution and contamination. Pollution factors of atmosphere, water, soil, sediment. Natural substances, emerging contaminants, xenobiotics, endocrine disruptors: definitions, differences, ecotoxicological relevances. Main chemical-physical, molecular, biogeochemical cycles characteristics. Persistence and degradability (photodegradation and biodegradation). Global and remote contamination. Partition mechanisms and biphasic partition coefficients (Kow, Koc, Kaw). Henry's law. Matrix effect. Contaminant / biota interactions: Cellular absorption processes, active and passive mechanisms. Distribution mechanisms within the bodies. Metabolism and excretion. Detoxification systems. Metabolites and catabolites: environmental relevance. Bioconcentration, bioaccumulation, biomagnification: definitions and factors that influence them. Endocrine disruptors: endocrine modulators and destroyers, mechanisms of action, sensitivity windows, transgenerational effects.

4) Effects due to exposure: Acute and chronic toxicity. The concentration / response relationship. Effects of toxic substances on organisms, populations and communities. Ecotoxicological tests and environmental legislation. The evaluation of the ecotoxicological and toxicological risk (NOEL, ADI, PEC). Laboratory toxicity tests (aquatic and terrestrial toxicity): the test matrices, state of the art, operational protocols. Toxicity scales. The batteries of essays and the toxicity indexes. Acute, chronic, sub-chronic toxicity. Toxicity curves and ecotoxicological parameters. Factors that influence toxicity. Repeatability vs representativeness. Experimental effects, corrected effects, LCx, ECx, LOEC, NOEC meaning, determination, application limits. Single species tests with salt, brackish and fresh water model organisms required by national and international regulations (bacteria, phytoplanktonic algae, crustaceans, rotifers, fish species, insects, oligochaetes, higher plants). Tests on the early stages of the life cycle (spermotoxicity, embryotoxicity). QA / QC in ecotoxicological analyzes Accreditation: regulations, problems and meaning. The study of mixtures of pollutants. In situ tests Test on controlled communities and ecosystems.

5) Exposure forecast and risk assessment: Environmental monitoring and the need for forecasting. Resistance to degradation (qualitative and quantitative models). Time of residence. Biological indicators. Biotic indices (fresh water), Bioindicators (animal and vegetable) and Biomarkers (exposure and effect, specific and non-specific). Bioaccumulation from sediments. Genetic ecotoxicology. Integrated approaches in bio-evaluation and biomonitoring. Hazard assessment and risk analysis. Real and perceived risk Logic of risk assessment. Predictive and retrospective approaches. PEC / PNEC report. MacKay and Hansch model (QSARs). Fugacity model, formulation of environmental quality criteria and objectives. REACH regulation, CLP classification, Sediqualssoft®.

6) Case studies and concrete examples.