UNIVERSITÀ DI PISA

AGRICULTURAL ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

ANTONELLA CASTAGNA

Academic year	2022/23
Course	BIOTECNOLOGIE VEGETALI E MICROBICHE
Code	481GG
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
AGRICULTURAL ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION	AGR/13	LEZIONI	64	ANTONELLA CASTAGNA MARCO SANTIN

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso lo studente avrà acquisito una solida conoscenza delle principali tematiche relative all'ecotossicologia agraria, con particolare attenzione ai cicli biogeochimici e agli stress ambientali che perturbano gli equilibri naturali, alle modalità con cui gli ecosistemi agrari e forestali sono esposti alle perturbazioni indotte dalle attività antropogeniche e alle risposte che gli ecosistemi manifestano nei confronti delle suddette perturbazioni.
Lo studente acquisirà inoltre conoscenze relative alle modalità di inquinamento dei vari comparti ambientali e ad alcuni modelli previsionali di perturbazione ambientale da contaminanti, capaci di fornire strumenti atti ad indagare la distribuzione degli inquinanti nei suddetti comparti.

Modalità di verifica delle conoscenze
Per accertare le conoscenze acquisite, al termine del corso lo studente dovrà presentare una tesina su un argomento trattato durante il corso, integrata da una verifica orale.
Lo studente dovrà dimostrare il grado di apprendimento degli argomenti trattati durante il corso e la sua capacità di spiegare correttamente i principali temi affrontati.

Capacità
Al termine del corso lo studente avrà acquisito non soltanto conoscenze teoriche ma anche competenze scientifiche e tecniche biochimiche atte a valutare le risposte di specie vegetali all'inquinamento, attraverso l'esecuzione di esercitazioni di laboratorio.
Lo studente avrà acquisito anche conoscenze relative all'utilizzo di modelli previsionali per lo studio della vulnerabilità di un ecosistema agrario e forestale in seguito a stress abiotici.

Modalità di verifica delle capacità
Durante le prove di laboratorio e attraverso la stesura di relazioni di laboratorio, lo studente dovrà dimostrare la capacità di mettere in pratica e di eseguire, con consapevolezza critica, le attività illustrate o eseguite sotto la guida del docente durante il corso.

Comportamenti
Alla fine del corso lo studente avrà sviluppato sensibilità alle problematiche ambientali, avrà acquisito la capacità di utilizzare la comune strumentazione presente in un laboratorio biochimico e saprà svolgere attività di raccolta e analisi di dati sperimentali con accuratezza e precisione

Modalità di verifica dei comportamenti
I comportamenti saranno verificati valutando il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte durante le esercitazioni di laboratorio, la capacità di gestire le diverse fasi del lavoro sperimentale e di fronteggiare le problematiche inerenti.
Saranno richieste agli studenti delle relazioni concernenti gli argomenti trattati e i risultati ottenuti durante le esercitazioni.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Chimica organica, Biochimica agraria

Indicazioni metodologiche

Le lezioni frontali si svolgono con ausilio di slides.
Le esercitazioni si svolgono nel laboratorio didattico predisposto e attrezzato per svolgere analisi biochimiche. Gli studenti sono suddivisi in gruppi di lavoro.
Il sito di e-learning del corso è utilizzato per fornire il materiale didattico (utilizzato nelle lezioni frontali e nelle esercitazioni di laboratorio) e per le comunicazioni docente-studenti.
L'interazione studente-docente avviene anche mediante ricevimenti e comunicazioni per posta elettronica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione: scopi dell'Ecotossicologia, cicli biogeochimici e stress ambientali; inquinamento come alterazione degli equilibri naturali: impatto ambientale delle attività umane, vulnerabilità degli ecosistemi derivante dai cambiamenti climatici, dalle pratiche agricole convenzionali e dall'industrializzazione.

1. **Inquinamento dell'atmosfera**

1.1 Composizione dell'atmosfera e sua alterazione: trasformazioni chimiche di rilevanza ambientale
1.2 Natura dell'inquinamento e fonti di inquinamento
1.3 Emissione, dispersione, trasformazione e deposizione degli inquinanti atmosferici (O3, SO2, NOX, PAN, CH4,ecc.)
1.3.1 Deposizioni acide, secche e umide e loro effetti sui terreni, sui vegetali e sui corpi idrici
1.4 Studio degli effetti tossici dei principali inquinanti atmosferici sul metabolismo vegetale
1.4.1 Penetrazione, traslocazione, effetti primari e secondari
1.4.2 Effetti dose-risposta
1.4.3 Ripercussioni quali-quantitative sulla produttività di specie agrarie
1.5 Biomarkers e vulnerabilità dell' ecosistema
1.6 Aumento della CO2 atmosferica
1.6.1 Effetto serra, diminuzione dell'O3 stratosferico
1.6.2 Ecosistemi agricoli come "source" e "sink" per la CO2
1.7 Attività agricole e loro impatto sulla qualità dell'ambiente
1.8 Direttive nazionali e comunitarie

2. **Inquinamento delle acque**

2.1 Processi depurativi naturali delle acque
2.1.1 Limiti e disturbi dei processi di autodepurazione
2.2 Processi di depurazione artificiale delle acque
2.3 Aspetti biochimici e microbiologici dei processi i depurazione naturali e artificiali delle acque di rifiuto
2.4 Eutrofizzazione dei corpi idrici: cause, effetti, rimedi
2.5 Attività agricole e qualità delle acque superficiali
2.6 Direttive nazionali e comunitarie

3. **Inquinamento del suolo**

3.1 Dinamica degli erbicidi e fitofarmaci nel suolo
3.2 Dinamica degli elementi in traccia nel suolo
3.2.1 Metalli pesanti: origine della loro contaminazione e loro interazione con i sistemi biologici in particolare con il metabolismo vegetale
3.2.2 Valutazione della scelta di specie vegetali adatte a colonizzare ambienti contaminati.
3.3 Attività agricole e loro influenza sul ciclo dei nutrienti e sulle attività microbiologiche del suolo

4. **Modelli previsionali di distribuzione di contaminanti chimici nell'ambiente**

4.1 Studi di "Valutazione di impatto ambientale"
4.2 Analisi di "Case studies"

Esercitazioni (24 ore)

- Presentazione mediante Power Point delle principali tecniche di analisi utilizzate durante le esercitazioni
- Utilizzazione di metodologie biofisiche e biochimiche per valutare le risposte di specie vegetali all'inquinamento atmosferico
- Utilizzazione della Cromatografia ad Alta Prestazione per l'individuazione di residui di sostanze xenobiotiche.
- Estrazione e determinazione tramite HPLC di clorofille e carotenoidi fogliari, con focus sul ciclo delle xantofille
- Analisi del contenuto in metalli pesanti mediante Spettroscopia ad Assorbimento Atomico
- Utilizzo di modelli previsionali per lo studio della vulnerabilità di un ecosistema agrario e forestale in seguito a stress abiotici.
- Visita ad un impianto di depurazione delle acque (gita di istruzione).

Bibliografia e materiale didattico

RADOJEVIC M. AND BASHKIN V.N. - Practical Environmental Analysis, RS.C, UK (1999)
AGRAWAL S. B. and **AGRAWAL M.-** Environmental Pollution and Plant Responses, Lewis Publishers, Boca Raton, Lindon, New York, Washington (2000)
LORENZINI G. – Le piante e l'inquinamento dell'aria, Edagricole, Bologna (2000)
MANAHAM S. E. – Chimica dell'Ambiente. Piccin, Padova (2000)
BAIRD C. -Chimica Ambientale. Zanichelli, Bologna, (2001)

Materiale didattico relativo alle lezioni tenute dal docente presente sulla piattaforma e-learning.
Ulteriore materiale potrà essere suggerito durante il corso

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti possono utilizzare il materiale didattico messo a disposizione sul sito e-learning del docente.

Modalità d'esame

L’esame consisterà nella presentazione di una tesina su un argomento trattato durante il corso e in una verifica orale, con votazione in trentesimi, da integrare con una relazione relativa agli argomenti svolti durante le esercitazioni.

Ultimo aggiornamento 08/09/2022 16:03