



UNIVERSITÀ DI PISA

BIOMONITORAGGIO AMBIENTALE (LAVORO GUIDATO)

ELISA PELLEGRINI

Anno accademico **2023/24**
CdS **SISTEMI AGRICOLI SOSTENIBILI**
Codice **538GG**
CFU **3**

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOMONITORAGGIO AMBIENTALE (LAVORO GUIDATO)	NN	LEZIONI	32	ELISA PELLEGRINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Al termine del corso, e per il superamento dell'esame, lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito solide conoscenze di base e capacità di comprensione relative a: principali inquinanti aerodispersi e metodiche relative alle attività di monitoraggio mediante licheni e piante vascolari per la valutazione della presenza e degli effetti dei principali inquinanti atmosferici (ozono, fluoruri, idrocarburi policiclici aromatici, metalli pesanti, etc.).

Il bagaglio culturale comprende: la capacità di usare il linguaggio specifico della disciplina; l'uso appropriato di libri di testo avanzati e di banche dati, in modo da impiegarli in contesti quotidiani per la ricerca e per la professione; la possibilità di seguire gli aggiornamenti normativi, scientifici e tecnologici del settore.

Modalità di verifica delle conoscenze

L'accertamento della preparazione avviene mediante esame orale finale, con votazione in trentesimi.

Capacità

Le competenze in uscita mettono in condizione lo studente di utilizzare in autonomia le conoscenze acquisite (e quelle che svilupperà con lo studio indipendente e l'autoapprendimento) nei campi applicativi della certificazione ambientale, con particolare attenzione alle pratiche di biomonitoraggio, alle tematiche della tutela dell'ambiente e della sicurezza del cittadino e dell'operatore, in un'ottica orientata al *problem solving*. Elementi centrali del processo formativo sono l'apprendimento teorico e pratico degli strumenti e l'interpretazione di dati raccolti. Lo studente si renderà capace di comunicare in forma orale, scritta e multimediale, con esposizione in forma compiuta del proprio pensiero per scambio di informazioni generali, presentazione di dati o di una relazione tecnica, dialogo con esperti di altri settori o con il committente, e conseguente capacità di lavorare in gruppo anche in team multiprofessionali. Fondamentale è pure la capacità di raccogliere, analizzare e interpretare dati in modo accurato e di valutarne i risultati.

Modalità di verifica delle capacità

Sono previste esercitazioni in laboratorio, in serra e in campo, che prevedono momenti di interazione attiva tra docenti e studenti, i quali sono stimolati a esplorare in dettaglio e in maniera critica le fasi di allevamento, campionamento e analisi del materiale vegetale, nonché quelle di allestimento delle stazioni di biomonitoraggio e seguente collocamento dei bioindicatori.

Comportamenti

Il livello di apprendimento delle conoscenze dovrà essere associato all'acquisizione di capacità di interpretazione critica dei dati e allo sviluppo di una consapevole autonomia di giudizio sui problemi legati all'inquinamento atmosferico e alle attività di monitoraggio mediante licheni e piante vascolari (conformi con il metodo scientifico) per la valutazione della presenza e degli effetti dei principali inquinanti atmosferici. Il bagaglio comportamentale include abilità comunicative, in termini di scambio di informazioni, idee, problemi e soluzioni; fondamentale è la capacità di spiegare anche a persone non competenti, in maniera semplice, immediata ma esaustiva, le conoscenze acquisite, nonché di sapersi interfacciare con i soggetti portatori di interessi (es. committenza) e con il cittadino.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dell'acquisizione di un adeguato livello di attività comportamentale sarà effettuata durante le esercitazioni di laboratorio, di serra e di campo e nel corso della verifica orale finale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per una razionale fruizione delle conoscenze trasmesse dal docente si rende necessaria la conoscenza degli argomenti di Patologia vegetale,



UNIVERSITÀ DI PISA

requisito d'accesso alla Laurea Magistrale.

Indicazioni metodologiche

Le lezioni frontali si svolgono in aula con l'ausilio di diapositive in formato *Power point*, che sono rese disponibili (mediante chiave di accesso) a inizio corso sul portale di *e-learning*. Le esercitazioni pratiche in laboratorio e in serra hanno luogo presso la sede distaccata del Dipartimento a San Piero a Grado. I docenti sono costantemente disponibili per ricevimenti finalizzati a chiarimenti e/o delucidazioni sugli argomenti trattati.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Le piante e l'inquinamento dell'aria: aspetti generali dell'inquinamento atmosferico; descrizione dei principali inquinanti primari e secondari; diagnosi dei danni da inquinanti e relativi meccanismi di fitotossicità. Lo smog fotochimico: dagli ossidi di azoto all'ozono: peculiarità (fonti e diffusione) e fitotossicità dell'ozono; meccanismi di detossificazione della pianta. Le normative nazionali e comunitarie. Descrittori dell'ozono (AOT40, Critical Levels). Generalità su Valutazione d'Impatto Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica.

Biossido di zolfo: peculiarità (fonti e diffusione) e fitotossicità del biossido di zolfo. Fluoruri atmosferici: peculiarità (fonti e diffusione) e fitotossicità. Idrocarburi Policiclici Aromatici: peculiarità (fonti e diffusione) e fitotossicità. Inquinanti minori: aerosol marino, metalli in tracce, polveri sottili e precipitazioni acide.

I principi del biomonitoraggio: aspetti generali del biomonitoraggio degli inquinanti aerodispersi, con particolare riferimento all'ozono troposferico, ai metalli in tracce e particolato. Le normative nazionali e comunitarie.

Licheni: aspetti generali dei licheni; descrizione delle principali tecniche di biomonitoraggio e bioaccumulo. Le normative nazionali e comunitarie.

Esercitazioni

Vengono svolte in aula, laboratorio, serra e in campo e riguardano per la certificazione fitovirologica l'esecuzione pratica da parte del singolo studente di tecniche diagnostiche di serra e di laboratorio su materiale vegetale e interpretazione dei risultati conseguiti, mentre per la certificazione ambientale la realizzazione e l'allestimento di campagne di biomonitoraggio dell'ozono troposferico, di metalli in tracce e di particolato; studio di casi con la valutazione dei principali criteri di scelta per progettazione/allestimento di una campagna di biomonitoraggio e l'analisi statistica dei risultati di precedenti campagne.

Bibliografia e materiale didattico

Belli G. - Elementi di Patologia Vegetale - (2006) Piccin Editore, Padova

Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50 CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Gazzetta Ufficiale n. 216 del 15 settembre 2010 - Supplemento Ordinario n. 127.

Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Gazzetta Ufficiale n.23 del 28 gennaio 2013.

Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria". Gazzetta Ufficiale n. 171 del 23 luglio 2004 - Supplemento Ordinario n. 171.

Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico dell'Ambiente o Codice dell'ambiente).

Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Direttiva 2014/52/UE.

Lorenzini C., Nali C. - Le piante e l'inquinamento dell'aria - 2005, Springer.

Reverberi M., Ruocco M., Covarelli L., Sella L. - Patologia vegetale molecolare - 2022, Piccin.

Materiale didattico in formato digitale (.pdf) relativo alle presentazioni dell'intero corso e materiale scientifico mirato, fornito dai docenti.

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti impossibilitati a frequentare possono seguire lo svolgimento delle lezioni utilizzando il materiale didattico messo a disposizione dal docente all'inizio del corso sul sito di *e-learning* e seguendo il registro elettronico delle lezioni.

Modalità d'esame

Esame orale finale, con voto in trentesimi.

Ultimo aggiornamento 25/07/2023 12:37