



---

## BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI E VEGETALI

12 CFU - 2° semestre

### Docenti titolari dell'insegnamento

**MIRELLA CLAUSI** - Modulo BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI - BIO/05 - 6 CFU

**Email:** mclausi@unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Sezione Biologia Animale-Via Androne 81

**Telefono:** 0957306046

**Orario ricevimento:** Mar, Mer e Gio 9.30 ÷ 11.00

**MARIA PRIVITERA** - Modulo BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI - BIO/02 - 6 CFU

**Email:** mprivite@unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Orto Botanico, Via A. Longo 19 Catania 95100

**Telefono:** 095431243

**Orario ricevimento:** Giovedì dalle 10.00 alle 13.00

---

### OBIETTIVI FORMATIVI

#### ▪ BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI

La correlazione stretta che esiste tra espressioni di vita e tipi di ambiente fa del materiale biologico un descrittore dell'ambiente stesso. La definizione di indicatore biologico, o bioindicatore, è riferita soprattutto agli organismi in grado di indicare, attraverso correlazioni di causa-effetto tra risposte del bioindicatore e variazioni ambientali, un'alterazione della situazione ambientale, riconducibile a una probabile attività antropica, soprattutto di tipo negativo. Il modulo ha l'obiettivo di far conoscere gli organismi animali viventi che si prestano meglio ad essere utilizzati quali bioindicatori e/o bioaccumulatori, le metodologie utilizzabili a tale scopo e gli indici comunemente usati nell'indagine. Il corso propone inoltre la conoscenza approfondita di uno specifico phylum animale, i Nematodi, per lo studio della qualità dell'ambiente e delle sue variazioni.

#### ▪ BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI

Gli obiettivi che il modulo si prefigge riguardano l'analisi della biodiversità in relazione alle caratteristiche ambientali, la caratterizzazione dell'ambiente attraverso le risposte dei bioindicatori vegetali, l'acquisizione di tecniche di biomonitoraggio ambientale finalizzate alla implementazione di dati scientifici interdisciplinari per una rete di monitoraggio ad ampia scala.

### PREREQUISITI RICHIESTI

#### ▪ BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI

Conoscenza dei principali gruppi di vertebrati e invertebrati e loro riconoscimento

## ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

Conoscenze di Botanica sistematica, di ecologia vegetale e sinecologia, di fitogeografia.

---

## **FREQUENZA LEZIONI**

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI**

Obbligatoria

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

Obbligatoria.

---

## **CONTENUTI DEL CORSO**

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI**

Indicatori biologici, biovalutazione, biomonitoraggio e bioaccumulo. Principali taxa animali utilizzati come bioindicatori e come bioaccumulatori.

Principali Indici Biotici sia di terra che di acqua dolce.

Analisi della qualità del suolo e dell'acqua per mezzo dei Nematodi: studio dei caratteri morfologici per il riconoscimento delle famiglie, caratteristiche ecologiche, Indice di Maturità, Gruppi trofici e Gruppi funzionali. Nematodi entomopatogeni (EPN).

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

Lo spazio ecologico. L'ambiente e le piante. Fattori abiotici e fattori biotici. Valori di indicazione di Ellenberg e di Landolt. Indice di emerobia. Strategie di vita: categorie CSR di Grime. Forme di vita e loro applicazioni nella valutazione ecologica. La bioindicazione. Storia della bioindicazione. Biovalutazione e misure strumentali. Biomonitoraggio. I Licheni e loro utilizzo nel monitoraggio dell'inquinamento atmosferico: licheni come bioindicatori e come bioaccumulatori. Le Briofite e il loro ruolo nel monitoraggio ambientale. La tecnica indiretta secondo I.A.P (indice di purezza atmosferico) o L.B.I/B.B.I (indice di biodiversità lichenica e/o briofitica). Tecnica diretta: bioaccumulo. Limiti, vantaggi e differenze tra la bioindicazione lichenica e briofitica. I vegetali vascolari nella bioindicazione: esempi di esperienze sull'utilizzo di radici; l'approccio dendroclimatico e dendrochimico nel fusto; biovalutazione dei sintomi fogliari: visibili ed invisibili. Procedure analitiche chimiche e relativo confronto tra i vari gruppi sistematici. Esempi applicativi in ecosistemi boschivi e in ecosistemi urbani. Elaborazione casi studio nel territorio siciliano.

---

## **TESTI DI RIFERIMENTO**

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI**

1. • Bioindicatori ambientali – a cura di Francesco Sartori – Fondazione Lombardia per l'ambiente (Internet).
2. • Clausi M. – Manuale per lo studio ed il riconoscimento dei Nematodi del suolo (dispense)

3. • IFF 2007 – Indice di Funzionalità Fluviale – Manuale APAT (Internet).
4. • I.B.E. Indice Biotico Esteso - Ghetti P. F., 1997. - Manuale di Applicazione. Provincia Autonoma di Trento (Internet) (approfondimento)
5. • Ferrari C. – Biodiversità. Dall'analisi alla gestione. Zanichelli (approfondimento)

▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

S. Pignatti, P. M. Bianco, G. Fanelli 2001 -. “Le piante come indicatori ambientali. Manuale tecnico-scientifico”. Manuale ANPA.

F.Sartori 1998 -“Bioindicatori ambientali”- <http://www.fratticci.com/varie/bioindicatori.pdf>

ppt organizzati e forniti dal docente

## ALTRO MATERIALE DIDATTICO

▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI**

PowerPoint lezioni

▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

Power-point di tutti gli argomenti trattati. pdf di letture consigliate.

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

### BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI

	<b>* Argomenti</b>	<b>Riferimenti testi</b>
1	* INDICATORI BIOLOGICI, BIOMONITORAGGIO E BIOVALUTAZIONE	1-5-PowerPoint Lezioni
2	* TERRA	PowerPoint Lezioni
3	* FIUMI	PowerPoint Lezioni
4	* ORGANISMI ANIMALI COME BIOINDICATORI Principali taxa animali utilizzati come bioindicatori	1-5-PowerPoint Lezioni
5	* PRINCIPALI INDICI BIOTICI	1-3-4-5-PowerPoint Lezioni
6	* NEMATODI COME BIOINDICATORI INDICI NEMATOLOGICI	2-PowerPoint Lezioni

### BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI

	<b>* Argomenti</b>	<b>Riferimenti testi</b>
1	Lo spazio ecologico	
2	* * Le relazioni pianta-ambiente. Fattori abiotici e fattori biotici	
3	* *Valori di indicazione di Ellenberg e di Landolt	

4	* * Indice di emerobia.. Strategie di vita: categorie CSR di Grime
5	* Forme biologiche, corotipi e loro applicazioni nella valutazione ecologica
6	* La bioindicazione
7	Storia della bioindicazione. Biovalutazione e misure strumentali
8	* Biomonitoraggio. I Licheni e loro utilizzo nel monitoraggio dell'inquinamento atmosferico: licheni come bioindicatori e come bioaccumulatori.
9	* Le Briofite e il loro ruolo nel monitoraggio ambientale
10	*La tecnica indiretta secondo I.A.P (indice di purezza atmosferico) o L.B.I/B.B.I (indice di biodiversità lichenica e/o briofitica
11	* Tecnica diretta: bioaccumulo. Limiti, vantaggi e differenze tra la bioindicazione lichenica e briofitica.
12	I vegetali vascolari nella bioindicazione: esempi di esperienze sull'utilizzo di radici; l'approccio dendroclimatico e dendrochimico nel fusto; biovalutazione dei sintomi fogliari: visibili ed invisibili
13	Procedure analitiche chimiche e relativo confronto tra i vari gruppi sistematici.
14	* Esempi applicativi in ecosistemi boschivi e in ecosistemi urbani.
15	Elaborazione casi studio nel territorio siciliano.

\* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

**N.B.** La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

---

## VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

#### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI**

Esame orale da cui si possa evincere conoscenza e comprensione degli argomenti trattati.

#### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

Esame orale da cui si possa evincere conoscenza e comprensione degli argomenti trattati.

Contribuisce alla valutazione finale la/le prova/e *in itinere* previste per la disciplina.

## PROVE IN ITINERE

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

La prova in itinere consiste in una discussione su una parte del programma per una preliminare valutazione sulle conoscenze acquisite e sulle capacità di comprensione e di applicazione degli argomenti del modulo. A conclusione della prova verrà dato un giudizio di cui si terrà conto nel voto finale.

## PROVE DI FINE CORSO

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

Non sono previste prove di fine corso.

## ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI ANIMALI**

QBS-ar. Bioindicazione e bioindicatori. Il suolo: formazione e animali del suolo. Adattamenti degli animali del suolo. Micro-meso e macrofauna. Indici ecologici. Macroinvertebrati d'acqua dolce e loro adattamenti. IBE. Nematodi come bioindicatori. Ecologia dei nematodi. Apparati boccali dei nematodi. Caratteristiche morfologiche dei nematodi. Gruppi trofici e indici. nematologici. Tecniche di campionamento ed estrazione degli animali del suolo e di acqua dolce. EPN. ecc.

### ▪ **BIOINDICATORI AMBIENTALI VEGETALI**

Quali sono le motivazioni per le quali viene consigliato l'uso di Licheni e Briofite per il monitoraggio ambientale.

Vantaggi e criticità delle tecniche di monitoraggio, diretta e indiretta, ed alternative.

I bioaccumulatori più in uso.

---