# Ecosistemi, chimica e fisica dell’ambiente e valutazione degli impatti

# Modulo I – Ecosistemi

## Prof. Andrea Ferrarini

### **OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

L’insegnamento si propone di fornire agli studenti una comprensione generale dell’ecologia quale disciplina scientifica complessa, in grado di analizzare in termini quantitativi la realtà dei sistemi ecologici naturali ma anche di dettare principi e pratiche per avviare la transizione ecologica delle realtà ambientali modificate dall’uomo. Si tratta di argomenti di grande attualità, come il cambiamento climatico, o di rilevanza per le immediate ricadute applicative, come la conservazione della biodiversità, l’ecologia del paesaggio, le funzioni dei sistemi ecologici.

Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di:

* Analizzare la struttura degli ecosistemi e dei processi eco-sistemici e affrontare i principali temi del management sostenibile dell’ambiente, dell’utilizzazione delle risorse naturali e della conservazione della natura;
* Avrà inoltre la capacità di utilizzare i concetti e i dati per risolvere elementari problemi relativi ad applicazioni ecologiche a temi ambientali.

### **PROGRAMMA DEL CORSO**

1. Storia e natura dell’ecologia: organizzazione dei sistemi ecologici; ecologia quantitativa e metodo scientifico. Ecologia e sviluppo sostenibile.
2. L’ecosistema. Concetto di ecosistema. Struttura degli ecosistemi. Catene alimentari. Produzione primaria. Consumatori. Detritivori e consumatori. Metabolismo e piramidi ecologiche. Teoria della capacità portante.
3. Fattori fisici e clima: composizione dell’atmosfera, della idrosfera, della litosfera e del suolo. Controllo della temperatura e dell’acqua. Quantità e qualità dell’energia.
4. Condizioni ambientali e adattamento degli organismi: habitat, nicchia, stress e resilienza agli stress e ai cambiamenti climatici.
5. Ecologia delle popolazioni: struttura, crescita, limitazioni, competizione, esclusione, coesistenza; interazioni preda- predatore e co-evoluzione; altre interazioni: mutualismo, simbiosi, parassitismo.
6. Ecologia delle comunità: struttura organizzativa e trofica; effetto di limitazioni, successioni ecologiche, adattamenti, perturbazioni, resilienza.
7. Ecosistemi: il ciclo del carbonio e il legame fra sistemi abiotici e viventi. Reazioni, processi e fattori limitanti la produzione primaria. Modelli di trasporto dell’energia negli ecosistemi.
8. Principali cicli bio-geochimici negli ambienti naturali e negli agro-sistemi.
9. Ecologia umana: storia rapporto uomo-ambiente, adattabilità umana, i cambiamenti climatici, conservazione della biodiversità, la transizione ecologica.

### **BIBLIOGRAFIA**

Smith T.M. & Smith R.L. 2013. Elementi di Ecologia. 8° edizione. Pearson Italia, Milano-Torino.

Marten G.G., Ecologia Umana. Sviluppo Sociale e Sistemi Naturali. Edizioni Ambiente 2002.

Saranno resi disponibili su Blackboard letture e slide delle lezioni.

### **DIDATTICA DEL CORSO**

Lo svolgimento dell’insegnamento avverrà mediante lezioni frontali e analisi di casi studio di ecosistemi naturali ed antropici. Saranno coinvolti *ricercatori* che svolgono attività di ricerca su queste tematiche durante le lezioni e a tale tipo di docenza seminariale saranno riservate 4 ore.

### **METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE**

I metodi previsti di accertamento delle conoscenze e competenze acquisite sono: a) per i contenuti istituzionali del corso è previsto un esame scritto con domande aperte e domande a risposta multipla. Il punteggio massimo raggiungibile è 28/30, che sarà integrato dai punti conseguiti nell’attività seminariale; b) per l’attività seminariale è prevista la stesura di un report delle presentazioni e il punteggio previsto varia da 1 a 2 punti. I criteri di valutazione sono: corretto impiego della terminologia tecnica introdotta nel corso, articolazione dei contenuti, completezza delle valutazioni esposte.

L’esame è volto a valutare innanzitutto la capacità di comprensione, l’utilizzo degli strumenti teorici e pratici presentati durante il corso per l’analisi ecologica, nonché la capacità di argomentare con lessico scientifico i risultati e le esperienze presentate durante i seminari. La prova può essere sostenuta al termine delle lezioni del primo semestre nella sessione dedicata alle prove intermedie oppure durante gli appelli ufficiali del corso previsti al termine del secondo semestre. La valutazione complessiva del corso deriva dalla media delle valutazioni conseguite nelle prove relative ai due moduli.

### **AVVERTENZE E PREREQUISITI**

Non sono necessari prerequisiti di competenze per una proficua partecipazione all’insegnamento.

### **ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI**

Gli orari di ricevimento sono disponibili on line nella pagina personale del docente, consultabile al sito <http://docenti.unicatt.it/>

# Ecosistemi, chimica e fisica dell’ambiente e valutazione degli impatti

# Modulo II – Chimica e fisica dell’ambiente e valutazione degli impatti

## Prof.ssa Lucrezia Lamastra

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso è rivolto a fornire i concetti di base per comprendere i fenomeni chimici e fisici che regolano l’ambiente e che ne determinano una alterazione. Inoltre, il corso introduce i principali strumenti di monitoraggio ed analisi per una gestione sostenibile dell’attività umana considerando le interazioni con l’ambiente e le sue risorse.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

* Comprendere le basi scientifiche della sostenibilità;
* Adottare un approccio sistemico e transdisciplinare essenziale per affrontare la complessità delle problematiche ambientali;
* Applicare gli strumenti forniti dall’analisi del ciclo di vita e impiegarli per valutare gli impatti delle attività umane;
* Interpretare e valutare i dati di studi di impatto ambientale;
* Risolvere problemi ed esercizi correlati agli aspetti teorici trattati nel corso;
* Possedere capacità di esporre le proprie conoscenze in modo chiaro ed ordinato, con linguaggio appropriato e con rigore di argomentazioni;
* Lavorare in piccoli gruppi in modo autonomo.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

1. Ambiente, problematiche ambientali e inquinamento;

2. Clima: effetto serra, ozono stratosferico;

3. Acqua: ciclo idrogeologico, inquinamento dei corpi idrici superficiali e di falda, acidificazione degli oceani;

4. Suolo: cambiamento d’uso del suolo, desertificazione, inquinamento dei suoli;

5. Uso sostenibile delle risorse;

6. Risorse rinnovabili e non rinnovabili:

7. Metodi e strumenti per l’economia circolare:

8. Analisi del ciclo di vita e altri strumenti per la valutazione dell’impatto ambientale;

9. Aspetti teorici e pratici legati agli strumenti per la quantificazione degli impatti ambientali.

***BIBLIOGRAFIA***

* Colin Baird, Michael Cann, Chimica Ambientale, Ed. Zanichelli 2013
* Slides e altro materiale fornito attraverso blackboard.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Il corso si sviluppa nel secondo quadrimestre. Le modalità didattiche prevedono:

1. Lezioni di tipo teorico, corredate da esempi applicativi, in cui vengono esposti i principi teorici. Le lezioni si terranno con il supporto di slide e/o della lavagna.
2. Attività seminariale durante la quale vengono approfonditi argomenti a carattere monografico, in parte concordati con gli studenti, con la partecipazione di ricercatori esperti (6 ore, 0,75 crediti).

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame consiste in una prova scritta e nella consegna di un report su un caso studio svolto in piccoli gruppi (massimo 3 studenti/gruppo). La prova scritta contiene 10 quesiti a risposta multipla (2 punti ciascuno) e 2 domande aperte (4 punti ciascuna) per un totale di 28/30. I quesiti saranno relativi all’intero programma e riguarderannio sia ad aspetti teorici che pratici. La durata della prova è di 1h e gli esiti saranno consegnati attraverso blackboard. La valutazione del report sul caso studio integrerà l’esito della prova scritta, contribuendo con 1 o 2 punti. L' esame è volto all’accertamento della comprensione degli argomenti svolti ed ha lo scopo di valutare non soltanto se lo studente ha raggiunto un livello adeguato di conoscenze (quesiti a risposta multipla), ma anche, attraverso le domande aperte e la stesura del report, se ha acquisito la capacità di analizzare criticamente una problematica ambientale in modo chiaro ed ordinato, con linguaggio appropriato e con rigore di argomentazioni. La stesura del report in piccoli gruppi, inoltre, permetterà di valutare la capacità di lavorare autonomamente in team.

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO STUDENTI***

Gli orari di ricevimento sono disponibili on line nella pagina personale del docente, consultabile al sito <http://docenti.unicatt.it/>