

C.I. Ecologia dei biosistemi animali e vegetali

CdL Scienze Biologiche per l'Ambiente Interateneo UMG-UniRC

Docente:
Fabio Lombardi

SSD:
AGRI-03/B - BIOS-05/A

CFU:
11

Modulo e/o Codocenza	Docente	CFU
Modulo Ecologia dei biosistemi vegetali	Fabio Lombardi	5
Modulo Ecologia dei biosistemi animali	Anna Corapi	6

Scuola di Farmacia e Nutraceutica - Data stampa: 11/03/2026

Organizzazione della didattica

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio)	Studio individuale
275	72	24	179
CFU/ETCS			
11	9	2	

Obiettivi Formativi

Fornire conoscenze e competenze nell'ambito dell'ecologia e dei sistemi ecologici, necessarie per la comprensione delle diverse interazioni che si instaurano tra gli organismi ed il loro ambiente.

Il corso mira a fornire i concetti chiave dell'ecologia quali i flussi di energia, i cicli della materia, le dinamiche di popolazione e le interazioni tra specie per comprendere la struttura, il funzionamento e l'evoluzione degli ecosistemi. Verrà considerato l'impatto umano sulla biosfera, attraverso l'analisi degli effetti della pressione antropica sui sistemi naturali.

Fornire inoltre conoscenze e competenze nell'ambito dell'ecologia vegetale e dell'ecologia forestale, utili alla comprensione dei meccanismi alla base dello studio e della gestione degli ecosistemi agro-forestali, nell'ottica della sostenibilità ambientale e della valorizzazione della multifunzionalità dei sistemi ecologici. Il corso mira a fornire agli studenti gli elementi di base per poter essere in grado di definire le modalità di gestione forestale più appropriate per la salvaguardia della biodiversità e per aumentare la produzione legnosa allo scopo di valorizzare le aree interne e montane, per poter quindi comunicare e sostenere le proprie scelte di fronte ai colleghi e ai portatori di interesse.

Prerequisiti



Metodi Didattici

La modalità di erogazione del corso è basata su lezioni frontali interattive (72 ore di didattica frontale, 9 CFU) supportate da materiale proiettato, video e/o collegamenti internet, ed attività di laboratorio didattico (24 ore di laboratorio e di uscite in bosco - 2 CFU). Lo studente sarà coinvolto a partecipare attivamente alla discussione per migliorare le proprie capacità critiche, rielaborando i concetti acquisiti ed esponendoli in maniera appropriata anche attraverso attività di lavoro di gruppo.

Attività di laboratorio: studio della struttura di un ecosistema acquatico, l'ecosistema fluviale. Attività pratiche di laboratorio sul riconoscimento tassonomico di invertebrati fluviali mediante l'utilizzo dello stereomicroscopio, di chiavi dicotomiche ed atlanti fotografici. Calcolo di indici di biodiversità e di indici di qualità ambientale.

Utilizzo di strumenti utili all'analisi dendrocronologica su specie forestali per valutare le modalità di accrescimento in funzione dei parametri climatici ed ambientali.

Uscita in bosco: studio ed osservazione degli ecosistemi agro-forestali lungo un gradiente altitudinale, per evidenziare il susseguirsi delle tipologie forestali in funzione del clima e della quota. Osservazione dei diversi sistemi selvicolturali applicati in relazione alle specie forestali più comuni.

Presentazione di casi di studio attraverso seminari e video inerenti l'impatto antropico sugli ecosistemi (es. cambiamento climatico, sovrasfruttamento delle risorse, inquinamento) per stimolare le capacità di analisi di tali problematiche ambientali da parte degli studenti.

Descrittori di Dublino

- **Descrittore di Dublino 1**
- **Conoscenza e capacità di comprensione:**
 - conoscere gli elementi fondamentali della struttura degli ecosistemi terrestri e acquatici, ed i processi principali alla base del loro funzionamento;
 - comprendere le relazioni che si instaurano tra gli organismi e tra gli organismi ed il loro ambiente;
 - conoscere e comprendere gli effetti dell'azione antropica sui sistemi naturali;
 - comprendere le basi della sostenibilità ambientale per la valorizzazione della multifunzionalità dei sistemi ecologici;
 - conoscere e comprendere le dinamiche alla base della gestione degli ecosistemi agro-forestali, nell'ottica della sostenibilità ambientale;
 - possedere gli elementi di base per definire le modalità di gestione forestale più appropriate per la salvaguardia della biodiversità e per aumentare la produzione legnosa;
- **Descrittore di Dublino 2**
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**
 - al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di comprendere l'applicazione dei principi ecologici negli studi ambientali e di conservazione di habitat e specie, nonché essere in grado di applicare una gestione multifunzionale dei sistemi agroforestali.
- **Descrittore di Dublino 3**
- **Capacità critiche e Autonomia di giudizio:**
 - al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di valutare ed elaborare le informazioni derivanti da articoli scientifici, relazioni tecnico-scientifiche e altre fonti di informazione su questioni e argomenti inerenti all'ecologia e all'ecologia forestale, tenendo conto dell'impatto antropico sugli ecosistemi.
- **Descrittore di Dublino 4**
- **Abilità comunicative:**
 - al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di comunicare con proprietà di termini e rigore scientifico risultati, teorie, concetti in campo ecologico ad esperti e operatori del settore, ma anche ad un pubblico non specializzato.
- **Descrittore di Dublino 5**
- **Capacità di apprendere in modo autonomo:**
 - al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di approfondire lo studio dell'ecologia e dell'ecologia forestale in autonomia, consultare e comprendere la letteratura scientifica del settore e affrontare corsi di studio e di specializzazione post-laurea nell'ambito delle scienze biologiche ed ambientali.

Contenuti di insegnamento

1. *Concetti di base dell'ecologia. Ecologia come disciplina scientifica e scienza interdisciplinare. Livelli gerarchici dell'organizzazione ecologica (individui, popolazioni, comunità, ecosistemi, biomi, biosfera). Modelli ecologici. Applicazione del metodo scientifico nell'ambito ecologico. Breve storia dell'ecologia. La nascita del problema ambientale e lo sviluppo dell'ecologia moderna.*
2. *Ambiente e Fattori ecologici. Definizioni di ambiente, mezzo e substrato. Condizioni e risorse. Fattori limitanti. La legge del minimo di Liebig, la Legge di Shelford (legge della tolleranza ecologica), intervalli e gradienti di tolleranza, zone letali inferiori e superiori, optimum. Adattamenti degli organismi animali ai fattori ecologici (es. regola di Bergman, regola di Allen).*
3. *Nicchia ecologica. Definizione di spazio ecologico, habitat, biotopo, nicchia ecologica. Evoluzione del concetto di nicchia ecologica. Ampiezza e sovrapposizione di nicchia, principio di esclusione competitiva di Gause, spostamento dei caratteri e divergenza evolutiva.*



4. *Interazioni tra specie. Classificazione delle interazioni. Cooperazione, mutualismo, commensalismo, amensalismo, predazione, parassitismo. Competizione interspecifica, equazioni di Lotka-Volterra. Esperimenti di Gause sulla competizione. Predazione: equazioni di Lotka-Volterra preda-predatore e dinamiche cicliche. Esperimenti di Gause e di Huffaker sulla predazione. Teoria del foraggiamento ottimale. Relazioni e adattamenti preda-predatore, coevoluzione e difese anti predatorie.*
5. *Ecologia delle Popolazioni animali. Definizione di popolazione, proprietà (emergenti) delle popolazioni e concetto di interazione all'interno di una popolazione. Abbondanza, densità, distribuzione. Idoneità ambientali o habitat idonei, dispersione e metapopolazioni. Connettività ambientale, corridoi ecologici. Distribuzione casuale, aggregata o uniforme. Struttura di età e sex ratio. Piramide demografica. Life history, life tables, curve di sopravvivenza (tipo I, II e III) e strategie riproduttive (r vs. K). Modelli di crescita delle popolazioni animali: crescita geometrica o esponenziale (a J), crescita logistica (a S). Limiti e regolazione della crescita di una popolazione: meccanismi densità-indipendenti, densità-dipendenti. Piccole popolazioni, effetto Allee, popolazione minima vitale.*
6. *Ecologia di Comunità. Definizione di comunità. Proprietà (emergenti) delle comunità. Analisi della struttura biologica: ricchezza, abbondanza relativa, evenness, dominanza, indici sintetici di diversità (Simpson, Shannon). Interazione nelle comunità: catene e reti trofiche. Specie basali, specie intermedie e predatori terminali. Gruppi funzionali. Specie dominanti e specie chiave di volta. Controllo bottom-up e controllo top-down. Cascade trofiche. Struttura fisica delle comunità, variabilità spaziale, zonazione e confini. Ecotono, effetto margine. Quantificare la complessità delle interazioni: ricchezza specifica, densità di collegamenti, connettanza. Variabilità nel tempo e dinamiche delle comunità: successioni primarie e secondarie, climax.*
7. *Componenti biotiche e abiotiche, componenti trofico-funzionali. Energia e livelli trofici, efficienza energetica. Flusso di energia negli ecosistemi. Produttori: produttività primaria netta e lorda. Consumatori: produzione secondaria. Flussi di energia tra livelli trofici. Efficienza energetica e taglia, efficienza energetica e metabolismo. eMergia. Piramidi ecologiche: piramidi dei numeri, della biomassa e dell'energia.*
8. *Ciclo dei nutrienti e cicli biogeochimici. Organizzazione e Mineralizzazione, ciclo dei nutrienti. Cicli biogeochimici: ciclo dell'acqua, ciclo del carbonio, ciclo dell'azoto, ciclo del fosforo, ciclo dello zolfo. Scala spaziale dei cicli biogeochimici, tempo di residenza, velocità e tempo di turnover.*
9. *Biodiversità. Definizione di Biodiversità. Biodiversità alfa, beta e gamma. Gradienti di biodiversità. Specie ombrello, specie bandiera, habitat formers e habitat engineers. Perdita di biodiversità.*
10. *Definizione di specie indicatrici. Esempi di bioindicatori e loro impiego nel monitoraggio ambientale.*
11. *Componenti e circolazione atmosferica.*
12. *Fattori geografici ed astronomici che influenzano il clima; La temperatura dell'aria: le sue espressioni (valori medi, i massimi, i minimi, l'escursione termica). Fattori di variazione. Temperatura e vegetali: le reazioni fisiologiche. Azione sui ritmi vegetativi, fisiche e biologiche.*
13. *Cambiamenti climatici: inquadramento generale e ruolo delle foreste (mitigazione e adattamento); proiezioni future.*
14. *Fattori ambientali ed interazione con gli ecosistemi forestali: definizioni, concetti, metodi di studio, tendenze.*
15. *Successioni primarie e secondarie; evoluzione dei boschi, disturbi naturali ed antropici e dinamica forestale; interazioni tra fattori ecologici ed ecosistemi forestali, analisi e descrizione dei parametri fondamentali del bosco: composizione, densità, struttura, tessitura; tipologie forestali.*
16. *Struttura forestale e fattori ecologici; foreste gestite e non gestite; old-growth forests; alberi, paesaggio ed ambiente forestale; trend evolutivi delle aree forestali a livello globale e locale.*
17. *Intensificazione sostenibile e gestione forestale sostenibile; conservazione della biodiversità in ambiente forestale: le basi ecologiche della selvicoltura naturalistica e relativi indicatori di biodiversità (legno morto e microhabitat); multifunzionalità forestale e servizi ecosistemici.*
18. *Sistemi selvicolturali: governo e trattamento dei boschi. Governo a ceduo, origine del ceduo, capacità pollonifera, tipi di ceduazione, trattamento (ceduo semplice, matricinato, a sterzo), effetti ecologici. Tagli intercalari e cure colturali. Cenni sulla stabilità dei popolamenti; governo a fustaia: parametri e trattamenti della fustaia coetanea e disetanea, taglio raso, tagli successivi, taglio saltuario.*

Testi di Riferimento, Note e Materiali Didattici

Testi di riferimento	- Smith T.M., Smith R.L. <i>Elementi di Ecologia</i>. Pearson, Nona edizione, 2017. - Pusceddu A., Sarà G., Viaroli P. <i>Ecologia</i>. UTET Università, 2020. - Piussi P., Alberti. G. (2015). <i>Selvicoltura generale. Boschi, società e tecniche colturali</i>. Compagnia delle Foreste.
Note ai testi di riferimento	<i>Ulteriori letture consigliate:</i> - "Lineamenti di Ecologia Fluviale". Autori: Stefano Fenoglio, Tiziano Bo. Editore CittàStudi, 2009. - "Foreste e Società - Piccolo Dizionario di Gestione Forestale Sostenibile" a cura di Marco Marchetti - Compagnia delle Foreste, 2024 (368pp.).
Materiali didattici	<i>Il materiale didattico utilizzato durante le lezioni frontali e altro materiale integrativo sarà reso disponibile sulla piattaforma e-learning di Ateneo (https://elearning.unicz.it/).</i>



Modalità di verifica dell'apprendimento e criteri di Valutazione

Modalità di verifica dell'apprendimento	La modalità di verifica dell'apprendimento avverrà attraverso un esame orale. Saranno valutate la capacità di sintetizzare e riconoscere i principali aspetti dell'argomento trattato e la capacità di esporre gli argomenti in modo chiaro e con una terminologia corretta.
Criteri di valutazione	· <i>Conoscenza e capacità di comprensione: accertamento dell'acquisizione degli argomenti trattati.</i> · <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate: accertamento della capacità di integrare e collegare le conoscenze sui differenti argomenti ecologici trattati in una visione olistica di funzionamento degli ecosistemi.</i> · <i>Autonomia di giudizio: accertamento della capacità critica di interpretare gli argomenti trattati e i casi di studio esaminati ai fini di un'adeguata comprensione della struttura e del funzionamento dei sistemi ecologici.</i> · <i>Abilità comunicative: accertamento della capacità e chiarezza comunicativa nell'esposizione delle varie tematiche trattate con un'adeguata proprietà di linguaggio e terminologia scientifica.</i> · <i>Capacità di apprendere: accertamento dell'acquisizione delle tematiche trattate, dei metodi di indagine dei fenomeni ecologici e delle analisi dei dati ambientali (es. struttura di comunità di macroinvertebrati bentonici in un ecosistema fluviale, casi studio inerenti l'impatto antropico sugli ecosistemi) con un approccio analitico e critico.</i>

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale

La verifica dell'apprendimento avverrà attraverso un colloquio sugli argomenti trattati durante il corso. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18/30.

Il voto sarà espresso in trentesimi in base ai seguenti criteri:

- *Ottimo (30-30 e lode): Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite. Eccellenti capacità espositive.*
- *Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Buona capacità di applicare le conoscenze acquisite. Ottime capacità espositive.*
- *Buono (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Discreta capacità di applicare le conoscenze acquisite. Buone capacità espositive.*
- *Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite.*
- *Sufficiente (18-20): Conoscenza minima degli argomenti trattati e limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite.*
- *Insufficiente: Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati e non dimostra una sufficiente capacità di applicare le conoscenze acquisite.*

Altro



Il Corso affronta tematiche in linea con gli Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile:

- 12 – Consumo e produzione responsabili
- 13 – Lotta contro il cambiamento climatico
- 14 – Vita sott’acqua
- 15 – Vita sulla terra