

ECOLOGIA

NUMERO DI CREDITI (CFU): 9

SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE: BIO/07

TIPOLOGIA DELL'INSEGNAMENTO: attività caratterizzanti

DOCENTE: Prof. Giovanni Fulvio RUSSO

FINALITÀ DEL CORSO: Il corso affronta gli argomenti di base dell'ecologia secondo una logica sistemica, partendo dallo sviluppo storico fino agli approcci concettuali più attuali. Filo conduttore sono le caratteristiche strutturali e funzionali dei sistemi viventi di livello di organizzazione superiore a quello degli organismi (popolazioni, comunità, ecosistemi, biomi). Vengono trattate, inoltre, le principali strategie di campionamento e le più comuni tecniche di analisi statistica dei dati ecologici.

ARTICOLAZIONE DIDATTICA

lezioni: 64 h

esercitazioni: 8 h

laboratorio:

seminari: 4 h

PROGRAMMA DEL CORSO:

Elementi di teoria generale dei sistemi ed organizzazione gerarchica dei sistemi viventi. Concetto e definizione di: sistema, componente, interazione, processo, struttura, funzione, organizzazione. - Caratteristiche cibernetiche e termodinamiche dei sistemi viventi: retroazione, autopoiesi, cognizione, strutture dissipative, neg-entropia. - Gerarchie dei sistemi viventi: genetica ed ecologica; cenni sulla teoria gerarchica dell'evoluzione e sui processi epigenetici. - Ambiti di studio dell'ecologia, cenni di storia della disciplina e principali definizioni terminologiche: fattore ambientale, condizione, risorsa, nicchia, habitat, ecotopo, biotopo, biocenosi, ecosistema, comunità, associazione, socializzazione, assemblaggio, taxocene, cenocline, popolamento, popolazione, meta-popolazione, deme, avatar.

La popolazione. Interazioni fra popolazioni: competizione, predazione, parassitismo, mutualismo, amensalismo, inquilinismo. - Storia del concetto di "nicchia ecologica" e di "habitat" con elementi di ecologia evolutiva. - Distribuzione degli organismi e delle popolazioni: areale, home range, territorio, tipi di dispersione spaziale (casuale, aggregata, regolare). - Cicli vitali, storie vitali e strategie vitali delle specie: tratti principali e loro influenza sui parametri demografici - Tavole demografiche. Struttura delle popolazioni: di taglia, di biomassa e di età - Analisi delle coorti, curve di crescita degli organismi e loro energetica di accrescimento. - Dinamica delle popolazioni: modelli di accrescimento delle popolazioni densità-indipendenti e densità-dipendenti.

La comunità. Storia del concetto - Scuole fitosociologiche: olista (di Zurigo-Montpellier e di Uppsala), individualista e continuista. - Confini delle comunità: ecotoni, discontinuità ed effetto margine. - Struttura delle comunità: parametri descrittivi; classificazione, ordinamento e mappatura. - Misura del grado di organizzazione delle comunità: diversità specifica ed equitabilità; modelli di distribuzione delle abbondanze tra le specie (geometrico; log-normale; *broken-stick*); principali fattori che determinano la diversità specifica nelle comunità. Stabilità delle comunità: resistenza-persistenza, resilienza-elasticità; caratteri del disturbo, disastri e catastrofi; diversità specifica e disturbo (ipotesi di Sanders e di Connel).

Dinamica delle comunità: le successioni ecologiche; fasi e meccanismi della successione; teorie sul climax; ciclo adattativo di Holling e panarchia - Geografia delle comunità: biomi e fattori climatici; biomi e gradienti latitudinali e altitudinali; principali biomi italiani.

L'ecosistema. Il ciclo della materia: produzione primaria e rigenerazione dei nutrienti (rimineralizzazione); cicli bio-geo-chimici di acqua, carbonio, azoto, fosforo e zolfo catene alimentari del pascolo e del detrito - Le reti alimentari: stabilità e connessione - Il flusso di energia: "modello idraulico" di Odum; produttività ed efficienze ecologiche; piramidi ecologiche - Principali differenze fra ecosistemi "maturi" ed "immaturi" - Principali differenze tra ecosistemi terrestri ed ecosistemi acquatici.

Elementi di teoria del campionamento. Obiettivi e scelta delle scale spazio-temporali e delle variabili da studiare - Limitazioni naturali e tecniche. - Taglia minima del campione. - Tipi di campionamento: qualitativo, quantitativo e semi-quantitativo. - Strategie di campionamento: non probabilistica, aleatoria, sistematica, stratificata, gerarchica. - Metodi di campionamento: diretti ed indiretti, qualitativi e quantitativi; metodi di cattura-marcatura-ricattura; metodi di rilevamento visivo.

Analisi delle popolazioni. Dimensione: densità e biomassa. - Dispersione spaziale: indici di dispersione e tecniche BQV e TTLQV. - Struttura: distribuzioni di frequenza per taglia, peso ed età; risoluzione delle distribuzioni di frequenza polimodali: metodo di Bhattacharya. Metodo di Petersen, analisi della progressione delle mode e costruzione delle curve di crescita degli organismi; funzione di crescita di von Bertalanffy.

Analisi delle comunità. Parametri descrittivi: abbondanza, ricchezza specifica, dominanza quantitativa e qualitativa, diversità specifica, equitabilità, frequenza. - Forma dei dati: matrice dei dati bruti, degli stati e delle storie. - Oggetti e descrittori in analisi di comunità: gruppi trofici e gilde funzionali. - Trasformazione dei dati: standardizzazione e normalizzazione. - Coefficienti di somiglianza: indici di similitudine, di distanza e coefficienti di correlazione. - Matrici di somiglianza di moda 'Q' e di moda 'R'. - Classificazione: non gerarchica e gerarchica; divisiva e agglomerativa; legame semplice, medio e completo; dendrogrammi. - Ordinamento diretto e per estrazione di auto valori; lettura e interpretazione dei modelli di ordinamento; metodi di interpolazione su mappa di dati sinecologici.

PRE-REQUISITI: è necessaria la conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di: Matematica e Statistica, Chimica Generale e Inorganica, Biologia Generale.
MODALITÀ DI ACCERTAMENTO DEL PROFITTO: Esame orale.
TESTI DI RIFERIMENTO: ODUM E. P, BARRET G. W, “Fondamenti di Ecologia”, Piccin, Padova. CAPRA F., “La rete della vita”, Sansoni, Milano. FRONTIER S., “Stratégies d’échantillonnage en écologie”, Masson, Paris. LUDWIG J.A., REYNOLDS J.F., “Statistical Ecology”, John Wiley & Sons, N. Y.
NOTE: Il materiale didattico utilizzato dal docente è disponibile sulla piattaforma <i>e-learning</i> di Dipartimento.