UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Freshwater Ecology and Management

2324-1-F7501Q089

Obiettivi

L’insegnamento si propone di portare lo studente a:

- approfondire le conoscenze relative alle caratteristiche chimico-fisiche, chimiche, biologiche degli ecosistemi acquatici;
- approfondire le conoscenze relative ai principi ecologici alla base della funzionalità dei sistemi delle acque interne (sia di origine naturale sia antropici);
- approfondire le conoscenze relative alle interconnessioni tra i diversi comparti acquatici;

-conoscere diversi impatti antropici che alterano la qualità ambientale e le tecniche di recupero.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

-saper misurare e valutare, nei diversi ambienti acquatici, la funzionalità ecologica, i diversi impatti antropici e la qualità ambientale.

-applicare le principali metodologie di valutazione della qualità ambientale degli ambienti acquatici e predisporre possibili interventi di recupero;

-fare una ricerca bibliografica, leggere e apprendere competenze da articoli scientifici e da relazioni tecniche;

- pianificare un progetto di ricerca ed un esperimento scientifico.

Superato l’esame di fine corso, lo studente avrà acquisito un’autonomia di giudizio adeguata per:

- affrontare criticamente i principali problemi teorici e applicativi di valutazione e di gestione degli ambienti

acquatici.

- valutare gli aspetti scientifici critici e contribuire allo sviluppo della ricerca.

Contenuti sintetici

Ciclo artificale dell'acqua.

Interconnessioni fra comparti acquatici

Studio delle acque interne: ambienti lotici e lentici, naturali e artificiali. Formazione, morfologia, evoluzione, chimismo, cicli biogeochimici.

Tecniche di campionamento, analisi dei campioni e dei dati.

Comunità biologiche, reti trofiche e trasferimento di energia.

Funzionalità dei diversi sistemi acquatici.

Indicatori e indici biologici e funzionali.

Alterazioni e impatti antropici sui sistemi acquatici.

Valutazione della qualità ambientale e delle alterazioni, tecniche di recupero della qualità.

Tecniche per la pianificazione di progetti di ricerca e impostazione di esperimenti.

Studio di articoli scientifici e di relazioni tecniche.

Programma esteso

Lezioni frontali

Introduzione allo studio delle acque interne: ambienti lotici e lentici.

Conoscenze propedeutiche.

Bacini idrografici e rete fluvio-lacustre.

Fisiografia dei laghi: formazione, evoluzione, proprietà, habitat, morfometria. Bilancio idrologico e tempo di ricambio.

Trasmissione della luce e del calore negli ambienti lacustri, stratificazione e movimenti verticali e orizzontali.

Dinamiche termiche dei laghi, distribuzione verticale dei gas disciolti, dei nutrienti e dei principali ioni.

Comunità fitoplanctoniche, zooplantoniche, bentoniche, vegetali e ittiche (strutture, dinamiche di popolazione, tecniche di campionamento, conteggio e analisi).

Analisi delle reti trofiche. Uso degli isotopi stabili per la ricostruzione delle reti trofiche: problematiche e prospettive.

Produttività, trofia dei laghi e loro evoluzione (anche mediante tecniche paleolimnologiche); qualità dei laghi.

Effetti dei cambiamenti climatici e degli impatti antropici sugli ambienti lacustri (eutrofizzazione, anossia ipolimnica, fioriture di cianobatteri potenzialmente tossici, invasione di specie aliene, inquinamenti di tipo inorganico e organico). Problemi di contaminazione delle acque interne. Metodi per la definizione dello stato di qualità delle acque interne.

Studio dei laghi profondi sub-alpini, piccoli laghi del nord Italia e altri laghi significativi del mondo.

Tecniche di recupero della qualità dei laghi (potenzialità, vantaggi e svantaggi, efficacia): emunzione ipolimnica, ossigenazione ipolimnica, fitodepurazione e lagunaggio, collettamento e diversione degli scarichi, liming per recupero di ambienti acidificati e per l'abbattimento dei nutrienti, altre tecniche di riduzione dei nutrienti, biomanipolazione delle reti trofiche.

Potabilizzazione delle acque lacustri.

Fisiografia delle acque correnti: caratterizzazione e classificazione. Idrologia e morfologia fluviale.

Organizzazione funzionale dei sistemi lotici: energia e sostanza organica; input energetici autoctoni e alloctoni; raggruppamenti trofico-funzionali; River Continuum Concept; spiraling dei nutrienti; Flood Pulse Concept; organizzazione gerarchica dei sistemi fluviali.

Ambienti acquatici marginali, ripariali, interstiziali e iporreici.

Le comunità biologiche delle acque lotiche. Adattamenti alle acque correnti. Colonizzazione, movimenti e ricolonizzazioni delle acque correnti.

Impatti antropici: alterazioni del chimismo, della morfologia, dell'idrologia, delle comunità.

Deflusso minimo vitale e deflusso ecologico. Indicatori biologici e indici biotici (IBE, STAR-ICIM). Indici di Funzionalità fluviale.

Tecniche di ripristino e recupero della qualità delle acque correnti, della diversità morfologica, delle condizioni idrologiche e della biodiversità.

Laboratorio

Riconoscimento al microscopio di organismi appartenenti al fitoplancton, zooplancton e macrobentos, applicazione di indici biotici e calcolo della produttività lacustre. Analisi dell'ittiofauna e applicazione di metodi statistici per lo studio delle popolazioni.

Attività sul campo

Escursioni su fiume e lago per osservazione di situazioni di recupero della qualità ambientale, applicazione di tecniche di campionamento, prelievo di campioni che verranno poi analizzati in laboratorio.

Durante le attività dell'insegnamento, gli studenti saranno coinvolti apprendimento di tecniche per la pianificazione di un progetto di ricerca e di un esperimento. Saranno inoltre guidati nello studio di articoli scientifici e di relazioni tecniche.

Prerequisiti

Conoscenze di chimica generale e inorganica (proprietà dell’acqua; acidi, basi, e sali; reazioni all’equilibrio; legge dei gas; equilibrio dei carbonati; potenziale redox; isotopi stabili e instabili). Ciclo idrogeologico. Conoscenze dei cicli biogeochimici di azoto, fosforo e silicio. Conoscenze di zoologia generale e sistematica. Conoscenze di ecologia generale.

Modalità didattica

Lezioni frontali: 32 ore (4 cfu)

Laboratorio: 5 ore (0.5 cfu)

Attività sul campo: 15 ore (1.5 cfu).

Sono previste due di campo.

Materiale didattico

Materiale didattico fornito dal docente (pubblicato sul sito e-learning): slides del corso, schede utilizzate durante le attività di laboratorio, articoli scientifici di recente pubblicazione.

Libri di testo consigliati per approfondimento:

- Spiro T.G. and Stigliani W.M. 2003. Chemistry of the Environment. Pearson Education.

- Walter K., Dodds and Matt R. Whiles: Freshwater Ecology, Elsevier Publishing.

- Bertoni R. 2006. Laghi e scienza. Introduzione alla limnologia. Aracne Editrice.

- Fenoglio S. e Bo T. Lineamenti di Ecologia Fluviale. Hoepli Editrice.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre: Marzo 2024-Giugno 2024

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale relativo a tutti gli argomenti trattati nel corso (lezioni frontali, pubblicazioni scientifiche, laboratori e attività di campo).

Non sono previste prove intermedie.

Lo scopo dell’esame è quello di verificare le competenze acquisite, la capacità creare dei collegamenti fra i diversi argomenti studiati, la capacità di integrare quanto letto negli articoli scientifici di approfondimento con le conoscenze di base. Verrà inoltre valutata la capacità espositiva e la proprietà di linguaggio.

L’esame viene valutato in trentesimi (minimo per superare l’esame 18/30).

Orario di ricevimento

Ricevimento previo appuntamento via e-mail

Sustainable Development Goals

ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO | VITA SOTT'ACQUA