

Corso di laurea in

ECOLOGIA ED EVOLUZIONE

Finalità

La laurea specialistica in Ecologia ed Evoluzione si colloca nello spazio culturale e formativo della Biologia avanzata per lo studio, alle differenti scale della biodiversità (geni, popolazioni, comunità, ecosistemi), delle relazioni complesse che caratterizzano il mondo vivente. Nella cornice di riferimento culturale e scientifica della biologia evoluzionistica, che rappresenta anche l'approccio all'interpretazione dinamica della storia naturale, viene collocata l'ecologia come scienza complessa delle relazioni tra mondo fisico e mondo dei viventi. La Laurea Specialistica in Ecologia ed Evoluzione offre dunque l'opportunità, a chi ha già ottenuto una laurea triennale affine, di avviare un programma di approfondimento che lo doti degli strumenti scientifici e metodologici per affrontare problemi complessi di natura teorica e applicativa. L'ampiezza e la dispersione della conoscenza sulla vita, la necessità di applicare approcci multi ed interdisciplinari per affrontare i problemi evolutivi ed ecologici, rende vincente chi ha la capacità di raccogliere l'informazione, selezionarla e trattarla con i metodi e i modelli più appropriati per collocare il proprio contributo ad un livello alto, tanto nel dibattito scientifico sull'innovazione del pensiero, dei processi e dei prodotti, tanto nella pratica applicativa. La finalità della Laurea Specialistica in Ecologia ed Evoluzione è dunque quella di formare specialisti in grado di cimentarsi con problemi di natura ambientale, dalla conservazione alla gestione responsabile delle risorse rinnovabili, fondando il proprio apporto su solide basi naturalistiche, da una parte, e su conoscenze teoriche e metodologiche, dall'altra. Biologi dunque in grado di avere un ruolo di rilievo nella società della tecnologia, dell'informazione e della comunicazione.

Obiettivi formativi

Il corso è articolato in modo da fornire: Conoscenze sulla teoria degli ecosistemi e sui loro modelli. Applicazioni ecologiche e dei principi dell'evoluzione biologica alla conservazione e alla valorizzazione della biodiversità alle scale del genoma, degli organismi, delle popolazioni, delle comunità e degli ecosistemi. Applicazioni ecologiche per la valutazione e il controllo degli impatti ambientali. Applicazioni ecologiche di supporto alla innovazione scientifica e tecnologica. Capacità di affrontare i problemi con approccio sistemico e multidisciplinare, con particolare riferimento alla capacità di dialogo con le dimensioni economiche, sociali e giuridiche delle problematiche ecologiche. Capacità di utilizzare le conoscenze ecologiche in sistemi di certificazione, nel supporto alle decisioni nella pubblica amministrazione, nei settori privati, in programmi di educazione ambientale. Capacità di redigere, eseguire, valutare e monitorare programmi di ricerca ecologica nell'ambito di studi di fattibilità e in progetti anche esecutivi.

Prova finale

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di una tesi relativa a una ricerca originale svolta, sotto il tutoraggio di uno o più docenti guida, in un tema specifico di approfondimento.

Sbocchi professionali

Possibilità d'inserimento in: settori di ricerca scientifica e tecnologica enti pubblici e privati competenti in materia ambientale imprese agricole e della pesca, industriali, di servizio in cui la materia ambientale riguarda l'innovazione tecnologica e scientifica, le filiere produttive, i sistemi di certificazione e controllo.

Iscrizione anni successivi

Alla fine di ciascun semestre ad ogni studente vengono attribuiti i crediti relativi ai moduli seguiti con successo. Per gli immatricolati dall'a.a. 2007-2008, l'iscrizione al secondo anno è subordinata al conseguimento di 25 CFU.

Ordinamento degli Studi - Laurea Specialistica

1° Anno

I SEMESTRE

Ecologia fondamentale II	6 CFU
Evoluzione dei vegetali	2 CFU
Ecologia evolutiva	3 CFU
Zoogeografia	3 CFU
Fitogeografia	2 CFU
Microbiologia ambientale	4 CFU
Algologia applicata	3 CFU
Matematiche complementari	4 CFU
Geologia stratigrafica e sedimentologica	3 CFU

II SEMESTRE

Chimica analitica	4 CFU
Ecologia applicata II	6 CFU
Analisi dati per la caratterizzazione genetica	2 CFU
Filogenesi molecolare	2 CFU
Riproduzione dei vegetali	3 CFU
Agrobiologia	2 CFU
Evoluzione umana	3 CFU
Cartografia e telerilevamento	3 CFU
Diritto ambientale II	3 CFU
Attività a scelta	2 CFU

2° Anno

I SEMESTRE

Metodologie ecologiche II	6 CFU
Genetica della Conservazione I	2 CFU
Economia applicata II	3 CFU
Attività a scelta	3 CFU

*Insegnamenti a scelta tra i seguenti
per complessivi 16 CFU:*

Biologia marina II	3 CFU
Ecologia applicata al mare II	3 CFU
Ecologia delle acque interne II	4 CFU
Biologia della pesca e acquacoltura II	3 CFU
Oceanografia fisica	3 CFU
Sistematica del fitoplancton	3 CFU
Sistematica del fitobenthos	3 CFU
Fitodepurazione	2 CFU
Biologia delle simbiosi	3 CFU
Monitoraggio aerobiologico	3 CFU
Metodologie Botaniche II	2 CFU
Entomologia applicata	4 CFU

Genetica della Conservazione II	2 CFU
Biospeleologia	2 CFU
Fauna d'Italia	2 CFU
Storia delle teorie ecologiche ed evolutive	2 CFU
Museologia naturalistica	2 CFU
Banche dati e cartografia della Biodiversità II	2 CFU
Educazione ambientale	2 CFU
Ecologia comportamentale	2 CFU
Ecologia umana	2 CFU

II SEMESTRE

Attività a scelta	1 CFU
Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche, tirocini, ecc.	5 CFU
Prova finale	24 CFU

Per quanto riguarda le attività a scelta, oltre a quelle proposte, gli studenti potranno selezionare uno qualsiasi degli insegnamenti previsti nell'ambito della Facoltà di Scienze MFN (o dell'Ateneo, previa autorizzazione del CCS). All'inizio dell'AA verrà inoltre pubblicato sul sito della Facoltà un elenco di ulteriori corsi a scelta per ampliare l'offerta didattica e permettere l'approfondimento di specifici settori di interesse per lo studente. Nell'ambito delle Attività a scelta, l'offerta didattica comprenderà anche moduli di approfondimento su alcuni gruppi sistematici zoologici (per esempio: Uccelli, Anfibi e Rettili, Farfalle, Crostacei, ecc.), in botanica (per esempio: Piante d'interesse economico, Didattica degli Orti Botanici, ecc.) e in ecologia (per esempio: Gestione delle Aree Marine Protette, Attività subacquee in Ecologia marina, ecc.).

Programmi dei corsi

AEROBIOLOGIA

2 CFU

Prof. A. Travaglini

L'Aerobiologia si occupa della qualità dell'aria attraverso lo studio delle particelle biologiche diffuse in atmosfera: metodi di campionamento aerobiologico e lettura di vetrini; stesura e interpretazione dei calendari pollinici; conoscenza dell'andamento stagionale dei pollini più diffusi in aria in Italia; interesse del monitoraggio aeropollinico per problematiche di tipo allergologico, agronomico e di impianto di verde pubblico; elementi di morfologia pollinica.

TESTI CONSIGLIATI

Articoli indicati dal Docente

ALGOLOGIA APPLICATA

3 CFU

Prof. R. Congestri

Produzione di biomassa algale. Colture di alghe per l'estrazione di polisaccaridi, carotenoidi, ficobiliproteine. Molecole bioattive prodotte dalle microalghe planctoniche. Le alghe come alimento. Applicazione delle alghe nella depurazione delle acque e biorimediazione dei suoli. Alghe come bioindicatori della qualità ambientale e del paleoclima. Diatomee e nanotecnologie.

ANALISI DATI PER LA CARATTERIZZAZIONE GENETICA

2 CFU

Prof. D. Cesaroni

Metodi di elaborazione di dati derivanti da tecniche molecolari utilizzate per la caratterizzazione genetica di popolazioni. Analisi di casi di studio in popolazioni naturali e allevate di animali. Uso dei principali software di analisi di dati genetici. Recensioni di pubblicazioni recenti.

CARTOGRAFIA E TELERILEVAMENTO

3 CFU

Dott. M. Fea

Richiami di geografia astronomica e di termodinamica. Richiami di cartografia: rappresentazioni cartografiche, localizzazione e concetto di scala. Telerilevamento: basi fisiche, radiometria ottica e microonde, firme spettrali. Fotografia aerea: stereoscopia e fotointerpretazione, fotogrammetria e modelli digitali del terreno. Sistemi spaziali per il telerilevamento: orbite e satelliti meteorologici, ambientali e per il territorio. Le immagini dei satelliti di Osservazione della Terra: immagini digitali ed elaborazione numerica, filtraggio, visualizzazione, uso del colore, immagini multi-spettrali e multi-temporali, classificazione tematica ed interpretazione del contenuto informativo. Sistemi spaziali di navigazione e localizzazione precisa: GPS e GALILEO. Sistemi Informativi Geografici (GIS). Esercitazioni pratiche sul territorio.

Testi consigliati:

- 1) Accordi Bruno, Lupia Palmieri Elvidio - Il Globo terrestre e la sua evoluzione, Zanichelli
- 2) Mario Angelo Gomasasca – Elementi di Geomatica – Associazione Italiana di Telerilevamento (AIT), 2004

Siti consigliati: <http://www.eduspace.esa.int> ; <http://www.ait.it>

CHIMICA ANALITICA

4 CFU

Prof. F. Ricci

Concentrazione di soluzioni: Concetto di Molarità, Normalità, numero di equivalenti. Equilibri in soluzione: Acidi forti, Basi forti, Acidi deboli, Basi deboli, Calcoli di equilibrio. Soluzioni tampone: Teoria ed applicazioni. Accuratezza e precisione di un'analisi: Test Q e test di Student. Equilibri di Ossido-Riduzione. Precipitazione e complessazione. Misure elettrochimiche. Potenzimetria. Misura pratica del pH. Elettrodi ione-selettivi: elettrodi a Sodio, Potassio, Fluoruro, Ammonio, nitrati, cloruri. Elettrodi a gas. Applicazioni nella misura delle acque e del suolo. Amperometria. Elettrodi ad Ossigeno ed a acqua ossigenata. Sensori ad enzima: applicazioni in campo ambientale. Misure ottiche. Misure spettrofotometriche in assorbimento ed emissione. Legge di Lambert e Beer. Assorbimento atomico. Spettrofotometria di fiamma e plasma. Applicazioni nel settore ambientale. Tecniche separative: gas cromatografia, HPLC, massa. Applicazioni all'analisi di inquinanti ambientali.

TESTI CONSIGLIATI

Gary Christian: *Chimica Analitica*, Piccin
Chimica Ambientale, Zanichelli

DIRITTO AMBIENTALE II

3 CFU

Dott. G. Ambrosio

Inquadramento dei settori di maggiore rilievo nell'ambito della normativa comunitaria e nazionale. Tutela del paesaggio e del territorio. Gestione sostenibile delle risorse. Tutela dagli inquinamenti. Organismi geneticamente modificati. La mobilità urbana. Il fumo.

TESTI CONSIGLIATI

Appunti delle lezioni

ECOLOGIA APPLICATA II

6 CFU

Prof. S. Cataudella

Misure delle componenti ambientali per la valutazione e la mitigazione degli impatti antropici nell'acqua, nel suolo, nell'atmosfera. Tecniche e misure di restauro ambientale. Tecniche e misure nella conservazione della natura. Indici ed indicatori ambientali. Definizione degli obiettivi di qualità. Sostenibilità ed eco-compatibilità: principi e modelli. La prospettiva pubblica e privata dell'ecologo, relazioni con l'economia e con il sistema di regolazione. Fasi e ciclo del progetto ambientale.

ECOLOGIA EVOLUTIVA

3 CFU

Prof. S. Forestiero

Replicatori e interattori, genotipo e fenotipo. Ereditabilità. Variazione ambientale. Segnali ambientali e ontogenesi. Adattamento. Selezione individuale e di parentela. Storie biologiche. Predazione: vincoli economici, adattamenti comportamentali, esiti coevolutivi. Mimetismo. Riproduzione e sessualità: vincoli economici (costo, allocazione dell'energia, cicli vitali) e adattamenti comportamentali. Selezione sessuale. Dalla competizione alla cooperazione: l'origine della socialità.

ECOLOGIA FONDAMENTALE II

6 CFU

Prof. E. Fresi

Aspetti epistemologici della ricerca in ecologia e nelle altre scienze della complessità: verso un superamento del conflitto riduzionismo-olismo. Configurazioni spaziali e temporali delle grandezze di interesse ecologico come generatori di ipotesi. La ripartizione nello spazio degli organismi: significato ecologico e determinanti. Relazione organismisubstrato. Spazio ecologico e spazio geografico. Una possibile riconciliazione tra autoe sinecologia. Bionomia. Descrizione tassonomica e a-tassonomica degli ecosistemi. Diversità tassonomica e diversità funzionale. Cenoclini ed ecoclini. Possibili descrizioni biologiche di grandezze fisiche. Le interazioni fra popolazioni umane e il loro ambiente fisico e biologico, naturale e antropizzato. Strategie biologiche e culturali di adattamento a diversi ecosistemi naturali. L'uomo, il cibo e il territorio. Cenni di dinamica delle popolazioni umane.

ECONOMIA APPLICATA II

3 CFU

Dott. P. Surace

Gli scambi internazionali, i negoziati WTO sul commercio internazionale dei prodotti alimentari. Il principio di precauzione nel diritto comunitario. Il principio di precauzione nel negoziato WTO. L'accordo SPM sulle misure sanitarie e fitosanitarie. Le decisioni in condizioni di rischio ed il principio di precauzione. Evoluzione dell'approccio precauzionale dalla tutela dell'ambiente alla sicurezza alimentare. I principi fondanti del diritto alimentare nell'Unione europea: le conseguenze per le imprese Le politiche di sicurezza alimentare nell'Unione europea. Gli strumenti di controllo del rischio alimentare.

TESTI CONSIGLIATI

A.Mariani, E.Viganò: *Il sistema agroalimentare dell'Unione europea*, Carocci, RM 2002

L.Marini: *Il principio di precauzione nel diritto internazionale e comunitario*, CEDAM, PD 2004

Appunti a cura del docente

ENTOMOLOGIA APPLICATA

4 CFU

Prof. G. Carchini

Richiami di principi di auto e sinecologia per gli ambienti terrestri, acquatici e interno. Animali fitofagi, del legno, predatori, parassitoidi e parassiti. Cenni sulla coevoluzione. Animali di importanza medica, veterinaria, fitoparassitaria. Lotta biologica contro specie animali dannose o con l'utilizzo di specie animali. Entomologia forense. Animali come bioindicatori. Monitoraggio di ambienti terrestri ed acquatici utilizzando specie o comunità animali.

EVOLUZIONE DEI VEGETALI

2 CFU

Dott. L. Bruno

Evoluzione del plastidio: dai cianobatteri alle piante superiori. Il passaggio dall'ambiente acquatico a quello terrestre. Teorie evolutive nei vegetali.

EVOLUZIONE UMANA

3 CFU

Proff. O. Rickards, G. De Stefano

Posizione sistematica dell'uomo nell'ordine dei Primati. Divergenza uomo-antropomorfe: morfologia e molecole a confronto. Ricostruzione della storia evolutiva dell'uomo a partire dai reperti fossili e dalle evidenze molecolari ottenute attraverso l'analisi di popolazioni attuali e reperti antichi.

TESTO CONSIGLIATO

G. Biondi e O. Rickards: *Uomini per caso*, Editori Riuniti, Roma, 2003

FILOGENESI MOLECOLARE

2 CFU

Prof. G. Allegrucci

Caratteri molecolari usati in sistematica. Trattamento dati molecolari. Analisi filogenetica: metodi di clustering (basati su dati di distanza) vs metodi di ricerca (basati su modelli di massima parsimonia). Modelli di evoluzione molecolare basati su metodi di massima verosimiglianza. Metodi per la valutazione dell'albero. Applicazione dei principali programmi per la ricostruzione filogenetica (PAUP, McClade).

FITOGEOGRAFIA

2 CFU

Prof. A. Travaglini

Flora, vegetazione e paesaggio vegetale. Categorie corologiche.. Areali. Endemismo. Vicarianza. Biomi.

TESTI CONSIGLIATI

Ecologia vegetale, S. Pignatti, UTET

Articoli indicati dal Docente

GENETICA DELLA CONSERVAZIONE I

2 CFU

Prof. G. Gentile

Il corso introduce lo studente all'applicazione della genetica nella conservazione delle specie, intese come entità dinamiche capaci di rispondere ai cambiamenti ambientali. Vengono poste le basi dei criteri e dei principi per l'adozione delle diverse strategie per la conservazione. Inoltre, vengono esaminati gli aspetti pratici dei vari approcci attraverso lo studio e l'analisi di casi reali. Gli argomenti trattati durante il corso includono: la genetica evolutiva delle popolazioni naturali, la perdita di variabilità genetica nelle piccole popolazioni, inbreeding e diminuzione della fitness, frammentazione delle popolazioni, risoluzione di incertezze tassonomiche, gestione genetica di specie minacciate, adattamento alla cattività.

GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA

3 CFU

Prof. M. Brandano

Ciclo litogenetico. Le rocce ignee, le rocce piroclastiche, le rocce sedimentarie, le rocce metamorfiche. I principi della stratigrafia (attualismo, sovrapposizione, continuità). Scala dei tempi. I principali ambienti deposizionali (glaciale, desertico, lacustre, fluviale, marino). Cenni sulla dinamica della litosfera. Criteri e metodi per le ricostruzioni paleoambientali e paleoclimatiche (ciclo CO₂, ciclo nutrienti, cenni di stratigrafia isotopica, metodi di datazione). Lettura carte geologiche.

MATEMATICHE COMPLEMENTARI

4 CFU

Prof. L. Triolo

1. Richiami di Calcolo: successioni e serie, derivazione/integrazione, equazioni differenziali. 2. Sistemi di equazioni differenziali ordinarie: caso lineare a coefficienti costanti. 3. Sistemi differenziali nonlineari; linearizzazione; analisi qualitativa. 4. Dinamica delle popolazioni: modelli discreti e continui; eventuale dipendenza spaziale: equazioni del trasporto e diffusione. 5. Elementi di probabilità per una descrizione stocastica della dinamica delle popolazioni.

TESTI CONSIGLIATI

Note del docente

M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, *Matematica*, Zanichelli, Bologna

C. Cammarota, *Elementi di Calcolo e di Statistica*, L.S.D., Roma

L. Edelstein-Keshet, *Mathematical Models in Biology*, SIAM, Philadelphia, USA

METODOLOGIE ECOLOGICHE II

6 CFU

Prof. M. Scardi

Analisi dei dati ecologici. Trasformazione dei dati. Ordinamento e classificazione. Dispersione degli organismi nello spazio. Test di ipotesi in ecologia. Test basati su permutazioni. Analisi di serie spaziali e temporali. Metodi di interpolazione. Approfondimenti su misure di distanza e similarità. Diversità. Modelli matematici in ecologia. Modelli empirici: dalla regressione lineare ai metodi avanzati. Modelli analitici: dalla teoria ecologica alle equazioni differenziali.

MICROBIOLOGIA AMBIENTALE

4 CFU

Prof. M.C. Thaller

Microorganismi e ambienti naturali: concetti generali. Interazione microrganismoambiente. Ricezione e trasmissione del segnale ambientale. Risposta allo stress. Ruolo delle strutture superficiali della cellula batterica. Interazioni tra microorganismi, sintrofia, biotrasformazioni. Ciclo del carbonio. Ciclo dello zolfo. Ciclo dell'azoto. Ciclo del ferro e del manganese. Microorganismi ferro-ossidanti e riducenti. Batteri magnetotattici. Importanza nei sedimenti. Ciclo del fosforo. Idrogeno-batteri. Ambienti naturali, ambienti estremi. Trasferimento genico orizzontale negli ambienti naturali. Metodi di studio: classici, immunologici, molecolari. Filogenesi microbica. Utilizzo dei microorganismi. Biolisciviazione dei metalli. Rilevazione degli inquinanti: bioindicatori e biosensori. Degradazione degli inquinanti. Trattamento di rifiuti liquidi e solidi. Applicazioni industriali. Bioinsetticidi.

RIPRODUZIONE DEI VEGETALI

3 CFU

Prof. A. Canini

Riproduzione vegetativa nelle angiosperme: colture in vitro di tessuti e cellule vegetali. Micropropagazione. Riproduzione sessuale nelle angiosperme. Sviluppo del fiore e geni regolatori in *Arabidopsis*. Fecondazione. Embriogenesi. Embriologia avventizia. Ruolo ecologico della riproduzione.

ZOOGEOGRAFIA

3 CFU

Prof. V. Sbordonì

Cenni storici ed evoluzione della disciplina. Principi e metodi dell'analisi zoogeografica. L'areale di distribuzione e il suo studio. Zoogeografia sistematica: dalle regioni zoogeografiche alle unità biotiche regionali. Zoogeografia storica. Biogeografia molecolare e filogeografia. Ecobiogeografia. Zoogeografia dinamica. Biogeografia delle isole: patterns e modelli. Zoogeografia e sistemi geografici informativi.

Insegnamenti a scelta per 16 CFU complessivi

BANCHE DATI E CARTOGRAFIA DELLA BIODIVERSITÀ II

2 CFU

Dott. S. De Felici

BIOLOGIA DELLE SIMBIOSI

3 CFU

Prof. A. Canini

Concetto di simbiosi. Descrizione delle più importanti associazioni tra organismi fotosintetici e funghi (licheni e micorrize). Simbiosi azotofissatrici. Basi biochimiche e genetiche

dell'azotofissazione. Descrizione delle più importanti associazioni azotofissatrici tra cianobatteri e funghi, briofite, pteridofite, gimnosperme e angiosperme. L'associazione tra leguminose e rizobi. Ruolo ecologico di queste associazioni. Le leguminose come piante modello per lo studio della simbiosi. Noduli radicali e micorrize a confronto.

BIOLOGIA DELLA PESCA E ACQUACOLTURA II

3 CFU

Prof. S. Cataudella

Le basi conoscitive e i temi per l'innovazione nelle scienze applicate alla pesca, il ruolo della ricerca. Elementi di valutazione delle risorse: modelli olistici, modelli analitici, approcci ecosistemici. Implicazioni ecologiche e gestione delle risorse della pesca. Gestione lagunare e conservazione. Il ruolo dell'acquacoltura nella gestione e conservazione delle risorse. Il ruolo dell'acquacoltura nella risoluzione dei problemi alimentari. Il ruolo della genetica e delle biotecnologie in acquacoltura. Nuovi orientamenti produttivi. Qualità dei prodotti e sicurezza alimentare. Sistemi di certificazione. Casi di studio.

BIOLOGIA MARINA II

3 CFU

Prof. E. Fresi

Gli organismi marini: principali gruppi e adattamenti. Il Plancton: fitoplancton e Produzione Primaria. Radiazione e fotosintesi. Fotosintesi e Produzione Primaria. Nutrienti, movimenti della massa d'acqua e Produzione. Zooplancton. Distribuzione verticale. Migrazioni nictemerali e stagionali. Distribuzione orizzontale. Il Benthos: fitobenthos e zoobenthos. Le biocenosi bentoniche e il sistema di Peres e Picard per il Mediterraneo. Comunità extramediterranee: mangrovie, barriere coralline, sorgenti idrotermali. Il Necton: gli organismi nectonici e le loro distribuzioni verticale e orizzontale. Migrazioni. Flussi di energia e reti trofiche. Rapporti plancton-benthos-necton. Reti trofiche e produzione secondaria. Microbial loop.

BIOSPELEOLOGIA

2 CFU

Prof. V. Sbordonì

Definizione ed estensione degli ambienti sotterranei. Il comparto ipogeo superficiale, le grotte, gli ambienti freatici, ecc. I fattori dell'ambiente ipogeo. Classificazioni ecologiche degli animali ipogei. Gli adattamenti degli animali cavernicoli. Speciazione nelle grotte. Rassegna degli organismi cavernicoli con particolare riferimento alla fauna italiana.

ECOLOGIA APPLICATA AL MARE II

3 CFU

Proff. M. Scardi, E. Fresi

La protezione dell'ambiente marino. Aree marine protette e zone di tutela biologica. Ecologia marina applicata alla protezione ed alla conservazione. Casi di studio relativi all'Italia e ad altri Paesi. Comparazione fra esperienze effettuate in diversi contesti geografici e socio-economici. Valutazione dello stato ecologico degli ecosistemi marini costieri e Direttiva Quadro sulle Acque. Indici biotici ed altri metodi di valutazione disponibili.

ECOLOGIA COMPORTAMENTALE

2 CFU

Dott. M. Carosi

ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE II

4 CFU

Prof. L. Tancioni

Aspetti strutturali e funzionali dei sistemi lotici e lentici. Usi, abusi e conservazione degli ambienti lotici e lentici. Modificazioni antropiche dei bacini idrografici. Elementi di valutazione dello stato ecologico dei sistemi fluviali basati sull'uso di bioindicatori. Elementi di valutazione della funzionalità degli ecosistemi fluviali: approcci olistici e analitici. Principi e tecniche di riqualificazione fluviale. Modelli di gestione sostenibile dei bacini idrografici. Aspetti legislativi

riguardanti la tutela delle acque dall'inquinamento: riferimenti nazionali (Dlgs 152/99) e Comunitari (Dir. 60/2000).

ECOLOGIA UMANA

2 CFU

Prof. M.F. Fuciarelli

Caratteristiche degli adattamenti biologici e culturali dell'uomo ai cambiamenti ambientali; confronto tra l'uomo e l'ambiente climatico: adattamento ai biomi a clima freddo, all'ecosistema artico, all'alta montagna; confronto uomo/ambiente alimentare/malattie.

TESTI CONSIGLIATI

M. Cresta: *Lineamenti di Ecologia Umana*, C.E.S.I., 1998

D.G. Bates: *Human Adaptive Strategies*, Pearson, New York 2005

EDUCAZIONE AMBIENTALE

2 CFU

Prof. C. Lorenzi

Storia dell'Educazione Ambientale (EA). L'EA verso uno sviluppo sostenibile. Principali approcci disciplinari degli studi ambientali finalizzati alla didattica e all'educazione. Aspetti sperimentali e sensoriali delle attività di EA. Esperienze "sul campo" e laboratori didattici. Iniziative per la trasmissione di valori e comportamenti compatibili con l'ambiente. Didattica ed EA nei luoghi di apprendimento informale.

FAUNA D'ITALIA

2 CFU

Prof. M. Mattoccia

Definizione di fauna. Specie autoctone, indigene, alloctone. Endemiti. La fauna italiana: stato delle conoscenze, pubblicazioni, istituzioni scientifiche ed enti impegnati nel suo studio. I biomi nel paesaggio italiano. Origini della fauna italiana: principali eventi paleogeografici e paleoclimatici, relitti terziari, relitti dei glaciali quaternari. Rarefazione ed estinzione di specie. Conservazione del patrimonio faunistico nazionale, normativa internazionale e provvedimenti nazionali di recepimento, interventi gestionali.

FITODEPURAZIONE

2 CFU

Prof. C. Forni

Introduzione ai problemi dell'inquinamento in ecosistemi terrestri ed acquatici. Le piante come indicatori della qualità dell'ambiente. Metodi di fitorimediazione. Meccanismi di tolleranza dei vegetali agli inquinanti. Fitodepurazione delle acque.

GENETICA DELLA CONSERVAZIONE II

2 CFU

Prof. G. Gentile

Attraverso l'accesso alla letteratura primaria, lo studente impara a conoscere le potenzialità e i limiti dei vari strumenti di analisi teorici e sperimentali che ha a disposizione. Ne esplora il loro campo di applicabilità, con lo scopo di saper distinguere e valutare metodi e approcci. Lo studente ha inoltre modo di conoscere ed applicare in prima persona vari metodi di analisi, attraverso l'uso di software specifici applicati a set di dati reali. Gli argomenti trattati durante il corso includono: tipizzazione genetica, stima di variabili di popolazione e storia demografica, reintroduzioni e traslocazioni, effetto fondatore e colli di bottiglia, potenziale evolutivo, analisi della vitalità di popolazione (PVA), dimensione minima vitale (MVP), sfruttamento delle popolazioni naturali, gestione in cattività.

METODOLOGIE BOTANICHE II

2 CFU

Prof. C. Forni

Tecniche spettrofotometriche e cromatografiche per la quantificazione e caratterizzazione di composti vegetali: clorofille, carotenoidi, ficobiliproteine, flavonoidi, polisaccaridi. Colture in vitro di piante. Tecniche di conservazione del germoplasma.

MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO

3 CFU

Prof. A. Travaglini

Tecniche di monitoraggio, campionamento fisso e mobile, tecniche di allestimento dei preparati, elementi di morfologia pollinica; riconoscimento morfologico di particolato biologico, allestimento palinoteca.

TESTI CONSIGLIATI

Articoli indicati dal Docente

MUSEOLOGIA NATURALISTICA

2 CFU

Prof. V. Sbordoni

Origini ed evoluzione del museo naturalistico: contesti storici e culturali. Il collezionismo. Le "camere delle meraviglie", i "gabinetti di storia naturale". Il museo settecentesco. I grandi musei dell'ottocento. I viaggi di esplorazione naturalistica e l'arricchimento delle collezioni. Il museo naturalistico oggi. Le diverse finalità scientifiche, divulgative e didattiche. Evoluzione delle modalità di preparazione e dei criteri di esposizione dei reperti. Esposizioni permanenti e mostre temporanee. I grandi Musei naturalistici italiani.

OCEANOGRAFIA FISICA

3 CFU

Dott. F. Bignami

Equazioni del moto e di conservazione per un fluido. Sistemi di correnti marine superficiali a scala planetaria. Valutazione della grandezza relativa dei termini nelle equazioni del moto (scaling delle equazioni) e approssimazione delle stesse. Venti e circolazione a scala planetaria, Western boundary currents e modello di Stommel. La trattazione del suddetto modello comprende l'illustrazione di concetti fondamentali di applicazione generale quali: 1) struttura termoalina dell'oceano e teoria e pratica dei diagrammi temperatura-salinità (T-S); 2) pressione idrostatica; 3) equilibrio geostrofico; 4) strati limite di Ekman superficiale e sul fondo e dinamica relativa; 5) fenomenologia di upwelling e downwelling. Applicazione della dinamica geostrofica e di Ekman al Mare Adriatico.

TESTI CONSIGLIATI

Dispense del docente

Cushman-Roisin B., (1994), *Introduction to geophysical fluid dynamics*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (NJ), USA

Stewart, R.H. (2003), *Introduction to physical oceanography*

http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng_textbook/

SISTEMATICA DEL FITOPLANCTON

3 CFU

Prof. R. Congestri

Caratteri tassonomici e sistematici per la classificazione di microalghe planctoniche.

SISTEMATICA DEL FITOBENTHOS

3 CFU

Dott. L. Bruno

Introduzione alla sistematica delle alghe. Habitat acquatici e terrestri. Interazione alghe-substrato. Principali gruppi algali del fitobenthos. Metodi di studio e tecniche molecolari applicate alla sistematica del fitobenthos. Ricerca di articoli bibliografici recenti e loro discussione.

STORIA TEORIE ECOLOGICHE ED EVOLUTIVE

2 CFU

Prof. S. Forestiero

Radici naturalistiche dell'ecologia e suoi rapporti con la biologia in Europa e negli USA. Sviluppo dell'ecologia nel tardo Ottocento. Ambientalismo. Diversificazione dell'ecologia. Ecologia moderna: popolazioni e sistemi. Analisi storico-critica del concetto di ambiente. La nozione di adattamento come concetto chiave all'interfaccia tra ecologia e genetica.