



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Ecobiologia (2024)

Il corso

Codice corso: 30053

Classe di laurea: LM-6

Durata: 2 anni

Lingua: ITA

Modalità di erogazione:

Dipartimento: BIOLOGIA AMBIENTALE

Presentazione

La LM in EcoBiologia ha l'obiettivo di fornire una preparazione avanzata su teorie, problemi e applicazioni dell'ecologia moderna, con enfasi sugli aspetti funzionali ed evolutivisti riguardanti: il funzionamento degli ecosistemi terrestri, marini e di acque interne; la dinamica e la sensibilità dei network ecologici ai cambiamenti ambientali, compresi i cambiamenti globali; la gestione della biodiversità, la conservazione delle popolazioni e l'impatto delle specie aliene. I laureati saranno preparati per la ricerca scientifica e tecnologica orientata alla comprensione dei fenomeni ecologici di base biologica e alla produzione di nuove metodologie per la stima dello 'sviluppo della società umana compatibile con la natura'. Particolare attenzione sarà posta al metodo scientifico, agli approcci sperimentali, alle tecniche e ai metodi di acquisizione e analisi dei dati.

Percorso formativo

Biologia ed ecologia marina

1° anno

| Insegnamento | Semestre | CFU | Lingua |
|----------------------|----------|-----|--------|
| 1041626 STATISTICA | 1° | 9 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Al termine del corso lo studente deve poter utilizzare gli strumenti statistici di base, modelli statistici di base e media complessità nonché alcune tecniche di analisi multivariata con consapevolezza nell'ambito delle applicazioni biologiche ed ecologiche. Infatti alla base dell'esame si pone un lavoro applicativi su dati d'interesse dello studente. Inoltre si vuole rendere il discente capace di implementare le procedure statistiche tramite il software open source R.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà le conoscenze dei principi base dell'approccio quantitativo allo studio di dati ecologici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà le capacità di capire e scegliere, tra le tecniche di base illustrate nel corso, quelle più opportune per l'analisi dei problemi scientifici che si troverà ad affrontare nel progetto finale su dati reali.

Autonomia di giudizio:

Lo studente durante tutto il corso parteciperà a lezioni di tipo pratico con l'uso del software open source R elaborando casi studi portati dal docente e specifici dello studente. Dovrà poi contribuire alla stesura ed elaborazione di una tesina in cui, collaborando con un ristretto gruppo di colleghi, esporrà un caso studio di sua scelta.

Abilità comunicative:

La costruzione e stesura dei lavori di gruppo, parte fondamentale dell'esame finale, prevedono interazione di gruppo, stesura di un testo chiaro e rigoroso da un punto di vista scientifico. In tal modo lo studente può sviluppare delle capacità comunicative anche in contesto statistico.

Capacità di apprendimento:

Lo studente acquisirà gli strumenti linguistici fondamentali per la comprensione delle metodiche statistiche più evolute. Il corso mira alla costruzione di un glossario e di un bagaglio di concetti che permettano allo studente di leggere e comprendere articoli scientifici che coinvolgano un massiccio uso delle tecniche statistiche sia di base che avanzate.

| | | | |
|--|----|---|-----|
| 1038403 STRUTTURA E FUNZIONE DEGLI ECOSISTEMI MARINI | 1° | 9 | ITA |
|--|----|---|-----|

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Il corso ambisce a fornire le conoscenze di base della ecologia marina inerenti: 1) i fattori abiotici e biotici di controllo della struttura degli ecosistemi marini, 2) la definizione, le caratteristiche bioecologiche e le variazioni spazio-temporali di plancton, benthos e necton; 3) i meccanismi di funzionamento ed i processi di regolazione della produttività marina (incluso circuito microbico, produzioni para primarie, ecc.); 4) il funzionamento dei principali ecosistemi marini (praterie di Posidonia, barriere coralline, grotte, ambienti profondi, ecc.); 5) i principi del monitoraggio ambientale.

La parte pratica del corso permetterà allo studente di apprendere i metodi basilari per la raccolta e il riconoscimento di organismi marini e delle principali biocenosi del Mediterraneo e di disegnare esperimenti per l'analisi di problematiche relative all'ambiente marino.

Obiettivi specifici

Conoscenza e capacità di comprensione:

Conoscenze e capacità di comprensione delle componenti dell'ecosistema marino, delle interazioni degli organismi marini fra loro e con l'ambiente abiotico, degli adattamenti delle componenti biologiche (plancton, necton, benthos), della struttura e dinamica delle comunità e del funzionamento dei principali ecosistemi marini.

Lo studente potrà conseguire la conoscenza e la capacità di comprensione attraverso le lezioni teoriche integrate da seminari attinenti alla disciplina. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Capacità di applicare le conoscenze acquisite, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi e ragionare sui principi della dinamica di popolazione e di comunità e nell'ambito dello studio degli ecosistemi marini. Essi dovranno altresì essere in grado di affrontare le problematiche dell'ambiente marino nel contesto applicativo più ampio dell'ecologia, anche con attenzione alle possibilità applicative. Lo studente potrà conseguire la capacità di applicare conoscenze e comprensione attraverso le esercitazioni pratiche previste e soprattutto attraverso il lavoro di tesi sperimentale. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con gli esami di profitto e con l'esame finale.

Autonomia di giudizio:

Capacità di autonomia nella valutazione e interpretazione dei dati sperimentali funzionale anche all'applicazione di politiche gestionali.

L'autonomia di giudizio potrà essere acquisita soprattutto durante l'attività per la tesi sperimentale in cui lo studente dovrà, sia pure interagendo con il relatore, partecipare alla progettazione dell'attività sperimentale, all'analisi critica dei dati conseguiti e dovrà elaborare un discussione critica del significato e dell'importanza dei dati conseguiti nell'ambito della bibliografia specifica sull'argomento trattato. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame di laurea.

Abilità comunicative:

Capacità di saper comunicare in modo chiaro le conoscenze acquisite sulle peculiarità dell'ecosistema marino, rapportandosi in modo professionale e competente con Enti istituzionali e strutture private deputate alla protezione e salvaguardia dell'ambiente. Capacità di trasmettere le conoscenze acquisite in modo chiaro e comprensibile a persone non competenti.

Le abilità comunicative potranno essere conseguite attraverso l'interazione nel corso dello studio individuale con il docente e con i coadiutori didattici e nel corso della preparazione dell'esposizione finale del lavoro di tesi. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame finale.

Capacità di apprendimento:

Acquisizione della capacità di approfondire e leggere in maniera critica l'evolversi delle problematiche relative all'ambiente marino attraverso la consultazione di testi, pubblicazioni scientifiche e materiale divulgativo che consenta allo studente di continuare a studiare a livello avanzato per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame di profitto e con l'esame di laurea.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza descrittiva dei pattern della biodiversità marina su scala globale e regionale con particolare riferimento al mediterraneo. Sarà in grado di descrivere i metodi di studio tradizionali e moderni della biodiversità marina. Inoltre lo studente saprà definire i principi teorici e metodologici della sistematica biologica moderna. Avrà compreso e saprà applicare i metodi di inferenza filogenetica anche attraverso i laboratori didattici, e sarà in grado infine di esemplificare la costruzione di classificazioni biologiche moderne.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà le conoscenze dei pattern quantitativi e spaziali e sulle dinamiche della biodiversità marina, e dei metodi di studio tradizionali e moderni. Comprenderà inoltre quanto e come le conoscenze sui pattern e le dinamiche della biodiversità (in particolare quella marina) siano rilevanti nei vari settori dell'ecobiologia, e come una chiave di lettura evuzionistica sia imprescindibile nella Biologia moderna.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà le capacità di utilizzare i metodi di stima e analisi della biodiversità, quelli di inferenza filogenetica, nonché gli strumenti critici per la selezione dei metodi più appropriati ai vari casi di studio.

Autonomia di giudizio:

Lo studente nel corso dei laboratori didattici svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con tipologie di dati potenzialmente diversi (morfologici, genetici, molecolari, geografici, ecologici), dovendo disegnare protocolli sperimentali appropriati in funzione delle ipotesi da verificare.

Capacità comunicative:

Gli studenti, soprattutto durante i laboratori didattici, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività pratiche (osservazione, identificazione, analisi e commento critico dei materiali su cui basare la sperimentazione; ipotesi da verificare; modelli e metodi da scegliere).

Capacità di apprendimento::

Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della Sistematica Biologica moderna, in termini sia di nomenclatura tassonomica, sia di nomenclatura descrittiva dei metodi sperimentali nello studio della Biodiversità e dell'inferenza filogenetica. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi ecobiologici, incluse le attività sperimentali, laddove un elevato livello di integrazione metodologica è richiesto al biologo moderno.

1023373 |
CONSERVAZIONE E
GESTIONE DELLE
RISORSE MARINE

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Il corso ambisce a fornire le conoscenze di base della gestione delle risorse marine inerenti: 1) pressioni e minacce sull'ambiente marino, 2) dinamica delle popolazioni oggetto di sfruttamento, 3) i modelli della dinamica di popolazione, 4) la protezione dell'ambiente marino in Italia e in Europa, 5) l'inquinamento marino.

La parte pratica del corso permetterà allo studente di apprendere i metodi basilari per lo studio dell'ambiente marino e la dinamica delle popolazioni ittiche e per disegnare esperimenti per l'analisi di problematiche relative allo sfruttamento delle risorse.

Obiettivi specifici

Conoscenza e capacità di comprensione:

Conoscenze e capacità di comprensione della situazione ambientale e delle risorse (raccolta ed elaborazione di informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse, valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse). Capacità di individuare obiettivi e criteri della sostenibilità nell'uso delle risorse marine (legislazione nazionale e comunitaria, strumenti di gestione delle risorse, strumenti di pianificazione). Capacità di riconoscimento delle principali specie ittiche del Mediterraneo.

Lo studente potrà conseguire la conoscenza e la capacità di comprensione attraverso le lezioni teoriche integrate da seminari attinenti alla disciplina. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Capacità di applicare le conoscenze acquisite, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi e ragionare sui principi della dinamica di popolazione. Essi dovranno altresì essere in grado di affrontare le problematiche dell'ambiente marino in un contesto applicativo ampio, con attenzione alle possibilità applicative, quali la scelta e l'utilizzo degli strumenti di governance e tutela del territorio. Capacità di analizzare i rapporti che si instaurano tra attività antropiche e il territorio nelle aree costiere.

Lo studente potrà conseguire la capacità di applicare conoscenze e comprensione attraverso le esercitazioni pratiche previste e soprattutto attraverso il lavoro di tesi sperimentale. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con gli esami di profitto e con l'esame finale.

Autonomia di giudizio

Capacità di autonomia nella valutazione e interpretazione dei dati sperimentali funzionale all'applicazione di politiche gestionali. Capacità di valutare le soluzioni più idonee alla gestione ecocompatibile e sostenibile delle risorse. Capacità di analizzare i contesti produttivi ed ambientali nella fascia costiera. Capacità di scegliere ed utilizzare gli strumenti per la gestione del territorio e delle risorse marine.

L'autonomia di giudizio potrà essere acquisita soprattutto durante l'attività per la tesi sperimentale in cui lo studente dovrà, sia pure interagendo con il relatore, partecipare alla progettazione dell'attività sperimentale, all'analisi critica dei dati conseguiti e dovrà elaborare una discussione critica del significato e dell'importanza dei dati conseguiti nell'ambito della bibliografia specifica sull'argomento trattato. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame di laurea.

Abilità comunicative:

Capacità di saper comunicare in modo chiaro le conoscenze acquisite sulle problematiche della gestione e conservazione delle risorse marine, rapportandosi in modo professionale e competente con Enti istituzionali e strutture private deputate alla gestione, protezione e salvaguardia dell'ambiente. Capacità di trasmettere le conoscenze acquisite in modo chiaro e comprensibile a persone non esperte.

Le abilità comunicative potranno essere conseguite attraverso l'interazione nel corso dello studio individuale con il docente e con i coadiutori didattici e nel corso della preparazione dell'esposizione finale del lavoro di tesi. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame finale.

Capacità di apprendimento:

Acquisizione della capacità di approfondire e leggere in maniera critica l'evolversi delle problematiche relative alla gestione e conservazione delle risorse marine attraverso la consultazione di testi, pubblicazioni scientifiche e materiale divulgativo che consenta allo studente di continuare a studiare a livello avanzato per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame di profitto e con l'esame di laurea.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo principale è preparare gli studenti a un'approfondita conoscenza della struttura e del funzionamento delle comunità biologiche e degli ecosistemi con particolare riguardo alle reti trofiche e ai flussi di energia. Lo studente mediante lezioni frontali, attività seminariali ed esempi pratici saprà comprendere e confrontare le deviazioni dall'equilibrio dovute al naturale sviluppo successionale e al disturbo antropico. Nella prima parte del corso (6 CFU) lo studente sarà guidato nell'analisi degli esperimenti che hanno costruito le basi della moderna ecologia e nello studio delle componenti logiche del disegno sperimentale. La seconda parte del corso (3cfu) sarà dedicata all'applicazione delle teorie ecologiche utili per la soluzione di problemi pratici evidenziati nel contesto del Millennium Ecosystem Assessment. Casi di studio reali saranno oggetto di discussione in aula per favorire lo sviluppo delle competenze specifiche dell'insegnamento.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente conoscerà e comprenderà la struttura e il funzionamento delle reti trofiche e le modalità di stima dei flussi di energia tra i compartimenti biologici e fisici in ecosistemi acquatici e terrestri. Comprenderà il ruolo delle specie e della nicchia ecologica nei flussi di energia e nelle successioni ecologiche e le loro variazioni spazio-temporali. Comprenderà gli effetti delle attività antropiche e conoscerà i metodi di misura del danno per l'individuazione delle soluzioni ottimali. La comprensione dell'interdipendenza tra fenomeni ambientali sarà fortemente stimolata anche attraverso l'analisi di casi specifici e la loro discussione in classe. Lo studente acquisirà una preparazione scientifica avanzata a livello ecologico/ambientale ed evolutivo/funzionale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente avrà padronanza delle teorie dell'ecologia e degli esperimenti che hanno portato alla loro formulazione e saprà definire il migliore disegno sperimentale utile a testare ipotesi di lavoro; saprà applicare la terminologia specifica e utilizzare le risorse bibliografiche, comprese quelle disponibili sul Web, per affrontare e interpretare problemi specifici relativi alle tematiche oggetto dell'insegnamento. Saprà interpretare le modificazioni degli ecosistemi e confrontare le principali applicazioni delle teorie ecologiche utili alla soluzione di problemi pratici dell'ambiente.

Autonomia di giudizio

Lo studente saprà leggere criticamente e discutere, alla luce delle proprie conoscenze, i dati di letteratura per affrontare problemi specifici relativi alle tematiche dell'insegnamento. Questo obiettivo sarà raggiunto tramite una forte interattività docente/studente, e tra studenti, sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative

Lo studente sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti specifici tratti dalle lezioni e dalla letteratura scientifica. Le sue capacità comunicative saranno valutate all'esame orale, durante il quale le conoscenze dovranno essere dimostrate in modo diretto e chiaro.

Capacità di apprendimento

L'approfondita conoscenza dell'ecologia e degli esperimenti che hanno portato allo sviluppo storico della disciplina, nonché dei principali approcci alla soluzione di problemi pratici dell'ambiente, insieme alla capacità di integrare tali conoscenze con quelle di altre discipline biologiche, della fisica e della modellistica matematica, consentirà allo studente di proseguire gli studi in modo autonomo e flessibile. Lo studente al termine del corso acquisirà la capacità individuare aspetti problematici e innovativi in tematiche ecobiologiche e di fruire di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Saprà consultare banche dati specialistiche e sarà in grado di impostare in maniera autonoma e critica gli esperimenti, in natura o in laboratorio, con tecniche e approcci innovativi (e.g. studi isotopici, ecc.). Tali capacità saranno acquisite attraverso le lezioni e durante le discussioni sulle tematiche dell'insegnamento durante le quali si incoraggerà l'autonomia dello studente nell'organizzazione del proprio apprendimento.

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Gli studenti potranno approfondire temi di interesse specifico per acquisire maggiori competenze nel loro ambito di studio. A questo scopo 12 CFU possono essere acquisiti nel percorso formativo, per scelta autonoma dello studente, purché coerenti con gli obiettivi della laurea magistrale. Ai fini del raggiungimento dei 12 crediti a scelta lo studente può scegliere uno o più insegnamenti presenti all'interno dell'offerta formativa relativa a tutti i corsi di laurea della Sapienza. Ai sensi dell'art. 27 c. 2 del vigente Manifesto degli Studi della Sapienza, in nessun caso è ammessa la frequenza ed il sostenimento degli esami di profitto degli insegnamenti dei corsi di laurea magistrale da parte di studenti iscritti a Corsi di laurea, come è altresì vietata la frequenza ed il sostenimento degli esami di profitto degli insegnamenti dei corsi di laurea da parte di studenti iscritti a Corsi di laurea magistrale se non preventivamente autorizzati dalle competenti strutture didattiche. Il Coordinamento della Laurea Magistrale si riserva la possibilità di individuare sull'intera offerta della Sapienza insegnamenti preventivamente ritenuti congrui con il percorso formativo.

Discipline OPZIONALI del settore Biodiversità e ambiente per il curriculum BEM

Discipline OPZIONALI del settore biomolecolare

Discipline OPZIONALI affine e integrative

2° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

AAF1041 | TIROCINIO

1°

3

ITA

Obiettivi formativi

I CFU attribuiti all'attività di tirocinio possono essere acquisiti attraverso attività svolta in laboratorio o la frequenza di seminari scientifici certificati da attestato di presenza e approvati dal CLM.

A SCELTA DELLO STUDENTE

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Gli studenti potranno approfondire temi di interesse specifico per acquisire maggiori competenze nel loro ambito di studio. A questo scopo 12 CFU possono essere acquisiti nel percorso formativo, per scelta autonoma dello studente, purché coerenti con gli obiettivi della laurea magistrale. Ai fini del raggiungimento dei 12 crediti a scelta lo studente può scegliere uno o più insegnamenti presenti all'interno dell'offerta formativa relativa a tutti i corsi di laurea della Sapienza. Ai sensi dell'art. 27 c. 2 del vigente Manifesto degli Studi della Sapienza, in nessun caso è ammessa la frequenza ed il sostenimento degli esami di profitto degli insegnamenti dei corsi di laurea magistrale da parte di studenti iscritti a Corsi di laurea, come è altresì vietata la frequenza ed il sostenimento degli esami di profitto degli insegnamenti dei corsi di laurea da parte di studenti iscritti a Corsi di laurea magistrale se non preventivamente autorizzati dalle competenti strutture didattiche. Il Coordinamento della Laurea Magistrale si riserva la possibilità di individuare sull'intera offerta della Sapienza insegnamenti preventivamente ritenuti congrui con il percorso formativo.

AAF1037 | PROVA FINALE

2°

39

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve aver conseguito tutti i CFU previsti dall'ordinamento didattico per le attività diverse dalla prova finale e deve aver adempiuto alle formalità amministrative previste dal Regolamento didattico di Ateneo. La prova finale consiste nella presentazione e discussione di una tesi sperimentale sugli argomenti attinenti gli obiettivi del Corso di Laurea Magistrale. Il lavoro di tesi potrà essere intrapreso dal secondo semestre del primo anno di corso e consisterà in uno studio originale, ben argomentato, condotto con rigoroso metodo scientifico e con il minimo possibile del rapporto costo/beneficio (es. utilizzando metodi time-saving e bassi costi di esecuzione). La tesi dovrà anche dimostrare la capacità di sintesi e l'autonomia del candidato. La votazione finale si basa sulla valutazione del curriculum degli studi, della tesi di laurea magistrale e della prova finale, e su ulteriori elementi rivolti ad incentivare il superamento degli esami nei tempi stabiliti dall'ordinamento didattico. La Commissione di laurea esprime la votazione in centodecimi e può, all'unanimità, concedere al candidato il massimo dei voti con lode. Qualora il CdS lo ritenga opportuno, l'elaborato scritto potrà essere redatto in lingua inglese. In tal caso, il titolo dovrà comunque essere in lingua italiana.

Discipline OPZIONALI del settore Biodiversità e ambiente per il curriculum BEM

Discipline OPZIONALI affini e integrative

[Biologia degli ecosistemi e della conservazione](#)**1° anno****Insegnamento**

1041626 | STATISTICA

Semestre

1°

CFU

9

Lingua

ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi generali**

Al termine del corso lo studente deve poter utilizzare gli strumenti statistici di base, modelli statistici di base e media complessità nonché alcune tecniche di analisi multivariata con consapevolezza nell'ambito delle applicazioni biologiche ed ecologiche. Infatti alla base dell'esame si pone un lavoro applicativo su dati d'interesse dello studente. Inoltre si vuole rendere il discente capace di implementare le procedure statistiche tramite il software open source R.

Obiettivi specifici**Conoscenza e comprensione:**

Lo studente acquisirà le conoscenze dei principi base dell'approccio quantitativo allo studio di dati ecologici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà le capacità di capire e scegliere, tra le tecniche di base illustrate nel corso, quelle più opportune per l'analisi dei problemi scientifici che si troverà ad affrontare nel progetto finale su dati reali.

Autonomia di giudizio:

Lo studente durante tutto il corso parteciperà a lezioni di tipo pratico con l'uso del software open source R elaborando casi studi portati dal docente e specifici dello studente. Dovrà poi contribuire alla stesura ed elaborazione di una tesina in cui, collaborando con un ristretto gruppo di colleghi, esporrà un caso studio di sua scelta.

Abilità comunicative:

La costruzione e stesura dei lavori di gruppo, parte fondamentale dell'esame finale, prevedono interazione di gruppo, stesura di un testo chiaro e rigoroso da un punto di vista scientifico. In tal modo lo studente può sviluppare delle capacità comunicative anche in contesto statistico.

Capacità di apprendimento:

Lo studente acquisirà gli strumenti linguistici fondamentali per la comprensione delle metodiche statistiche più evolute. Il corso mira alla costruzione di un glossario e di un bagaglio di concetti che permettano allo studente di leggere e comprendere articoli scientifici che coinvolgono un massiccio uso delle tecniche statistiche sia di base che avanzate.

| Insegnamento | Semestre | CFU | Lingua |
|--|----------|-----|--------|
| 1044804 CONSERVAZIONE GESTIONE ED ECOLOGIA DEI SISTEMI ACQUATICI | 1° | 9 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Si propongono definizioni del ruolo dell'acqua come ambiente biologico e come risorsa primaria non sostituibile dalla tecnologia, atte a permettere allo studente l'acquisizione delle conoscenze più attuali sulle caratteristiche strutturali e funzionali dei sistemi acquatici continentali (con opportuni riferimenti a quelli di transizione e marino-costieri), ed una loro visione integrata. Si condurrà, anche con il supporto delle attività pratiche, una analisi di argomenti e spunti sulla ricerca di base, la diagnosi operativa e le procedure gestionali inerenti i diversi ambienti acquatici, nonché sulle varie forme di sfruttamento delle risorse naturali acquatiche.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà gli strumenti critici atti ad analizzare i molteplici aspetti del funzionamento degli ecosistemi acquatici, con specifico riferimento alle diverse biocenosi, individuandone condizione e tendenze, maturando la necessaria consapevolezza per un corretto approccio ai problemi delle acque.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

La conoscenza acquisita, ed una panoramica delle normative nazionali ed internazionali e degli strumenti legislativi in tema di conservazione e tutela consentirà allo studente di affinare i mezzi idonei a progettare, condurre ed indirizzare campagne di rilevamento dati su vari comparti ecologici, procedure di monitoraggio e controllo della qualità ambientale, recupero e/o ripristino degli ambienti acquatici, con riferimento anche ai principali servizi ecosistemici.

Capacità critiche e di giudizio:

La disamina di casi studio effettuata durante il corso consentirà allo studente di analizzare criticamente, elaborare ed utilizzare a fini diagnostici dati biologici sui sistemi acquatici, e di discernere le diverse possibili situazioni valutando metodi adeguati ed opportunità di applicazione di questi ultimi alle problematiche che potrà potenzialmente trovarsi ad affrontare in campo gestionale.

Abilità comunicative:

L'interazione tra studenti e con il docente, in particolar modo durante le escursioni didattiche e le attività di analisi dei casi studio stimoleranno lo studente a formulare correttamente e comunicare all'esterno idee ed ipotesi di lavoro, anche mediante la produzione di output descrittivi a scopo di disseminazione delle informazioni e motivazione di scelte e indirizzi intrapresi nell'indagine ambientale.

Capacità di apprendimento:

La varietà delle informazioni apprese, la complessità degli ecosistemi studiati e delle loro relative componenti, i molteplici aspetti riguardanti le diverse tipologie di acque e la necessità di effettuare continui match concettuali tra le diverse discipline ricomprese nell'ecologia, costituiranno un importante training diretto allo sviluppo di capacità autonome di impostare efficacemente l'aggiornamento delle conoscenze personali e il corretto approccio all'attività lavorativa futura comprendente determinazione ed elaborazione di obiettivi, strategie e rischi, pianificazione degli interventi e partecipazione ai processi decisionali.

1022808 | ECOLOGIA
ANIMALE E BIOLOGIA
DELLA
CONSERVAZIONE

2°

9

ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi generali**

Lo studente al termine del corso avrà acquisito una buona conoscenza delle principali tecniche e metodi di indagine nella ecologia animale e la teoria e pratica della biologia della conservazione. Sarà in grado di descrivere i metodi di studio tradizionali e moderni della ecologia animale. Inoltre lo studente saprà definire i principi teorici e metodologici della biologia della conservazione. Avrà compreso e saprà applicare i metodi di campo per lo studio e la gestione delle popolazioni animali selvatiche, e sarà in grado infine di comprendere come affrontare e risolvere le principali problematiche della conservazione della biodiversità terrestre.

Obiettivi specifici**Conoscenza e comprensione:**

Lo studente acquisirà le conoscenze e capacità di comprensione dei temi essenziali della ecologia animale e della biologia della conservazione che costituiscono una estensione delle conoscenze di base acquisite nella laurea triennale e consentono di applicarle alle realtà concrete della ecologia e conservazione su scala nazionale e internazionale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà le capacità di applicare le conoscenze e la comprensione alla risoluzione di tematiche nuove o non familiari, a scale spaziali e temporali più ampie (o interdisciplinari), connesse al campo della biologia della conservazione delle popolazioni animali, nonché gli strumenti critici per la selezione dei metodi più appropriati ai vari casi di studio.

Autonomia di giudizio:

Lo studente nel corso delle escursioni sul campo svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con tipologie di dati potenzialmente diversi (morfologici, genetici, molecolari, geografici, ecologici), e capacità di integrare le conoscenze acquisite e gestire la complessità delle problematiche, sia nella interdisciplinarietà tipica dei temi di conservazione che nella complessità delle relazioni sociali e politiche ad esse connesse.

Abilità comunicative:

Gli studenti, soprattutto durante le escursioni sul campo, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività pratiche (osservazione, identificazione, analisi e commento critico dei materiali su cui basare la sperimentazione; ipotesi da verificare; modelli e metodi da scegliere).

Capacità di apprendimento:

Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della Biologia della Conservazione, in termini sia di lessico, sia di tecniche concrete nello studio delle popolazioni animali. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi ecobiologici, incluse le attività sperimentali, laddove un elevato livello di integrazione metodologica è richiesto al biologo moderno.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo principale è preparare gli studenti a un'approfondita conoscenza della struttura e del funzionamento delle comunità biologiche e degli ecosistemi con particolare riguardo alle reti trofiche e ai flussi di energia. Lo studente mediante lezioni frontali, attività seminariali ed esempi pratici saprà comprendere e confrontare le deviazioni dall'equilibrio dovute al naturale sviluppo successionale e al disturbo antropico. Nella prima parte del corso (6 CFU) lo studente sarà guidato nell'analisi degli esperimenti che hanno costruito le basi della moderna ecologia e nello studio delle componenti logiche del disegno sperimentale. La seconda parte del corso (3cfu) sarà dedicata all'applicazione delle teorie ecologiche utili per la soluzione di problemi pratici evidenziati nel contesto del Millennium Ecosystem Assessment. Casi di studio reali saranno oggetto di discussione in aula per favorire lo sviluppo delle competenze specifiche dell'insegnamento.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente conoscerà e comprenderà la struttura e il funzionamento delle reti trofiche e le modalità di stima dei flussi di energia tra i compartimenti biologici e fisici in ecosistemi acquatici e terrestri. Comprenderà il ruolo delle specie e della nicchia ecologica nei flussi di energia e nelle successioni ecologiche e le loro variazioni spazio-temporali. Comprenderà gli effetti delle attività antropiche e conoscerà i metodi di misura del danno per l'individuazione delle soluzioni ottimali. La comprensione dell'interdipendenza tra fenomeni ambientali sarà fortemente stimolata anche attraverso l'analisi di casi specifici e la loro discussione in classe. Lo studente acquisirà una preparazione scientifica avanzata a livello ecologico/ambientale ed evolutivo/funzionale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente avrà padronanza delle teorie dell'ecologia e degli esperimenti che hanno portato alla loro formulazione e saprà definire il migliore disegno sperimentale utile a testare ipotesi di lavoro; saprà applicare la terminologia specifica e utilizzare le risorse bibliografiche, comprese quelle disponibili sul Web, per affrontare e interpretare problemi specifici relativi alle tematiche oggetto dell'insegnamento. Saprà interpretare le modificazioni degli ecosistemi e confrontare le principali applicazioni delle teorie ecologiche utili alla soluzione di problemi pratici dell'ambiente.

Autonomia di giudizio

Lo studente saprà leggere criticamente e discutere, alla luce delle proprie conoscenze, i dati di letteratura per affrontare problemi specifici relativi alle tematiche dell'insegnamento. Questo obiettivo sarà raggiunto tramite una forte interattività docente/studente, e tra studenti, sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative

Lo studente sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti specifici tratti dalle lezioni e dalla letteratura scientifica. Le sue capacità comunicative saranno valutate all'esame orale, durante il quale le conoscenze dovranno essere dimostrate in modo diretto e chiaro.

Capacità di apprendimento

L'approfondita conoscenza dell'ecologia e degli esperimenti che hanno portato allo sviluppo storico della disciplina, nonché dei principali approcci alla soluzione di problemi pratici dell'ambiente, insieme alla capacità di integrare tali conoscenze con quelle di altre discipline biologiche, della fisica e della modellistica matematica, consentirà allo studente di proseguire gli studi in modo autonomo e flessibile. Lo studente al termine del corso acquisirà la capacità individuare aspetti problematici e innovativi in tematiche ecobiologiche e di fruire di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Saprà consultare banche dati specialistiche e sarà in grado di impostare in maniera autonoma e critica gli esperimenti, in natura o in laboratorio, con tecniche e approcci innovativi (e.g. studi isotopici, ecc.). Tali capacità saranno acquisite attraverso le lezioni e durante le discussioni sulle tematiche dell'insegnamento durante le quali si incoraggerà l'autonomia dello studente nell'organizzazione del proprio apprendimento.

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Gli studenti potranno approfondire temi di interesse specifico per acquisire maggiori competenze nel loro ambito di studio. A questo scopo 12 CFU possono essere acquisiti nel percorso formativo, per scelta autonoma dello studente, purché coerenti con gli obiettivi della laurea magistrale. Ai fini del raggiungimento dei 12 crediti a scelta lo studente può scegliere uno o più insegnamenti presenti all'interno dell'offerta formativa relativa a tutti i corsi di laurea della Sapienza. Ai sensi dell'art. 27 c. 2 del vigente Manifesto degli Studi della Sapienza, in nessun caso è ammessa la frequenza ed il sostenimento degli esami di profitto degli insegnamenti dei corsi di laurea magistrale da parte di studenti iscritti a Corsi di laurea, come è altresì vietata la frequenza ed il sostenimento degli esami di profitto degli insegnamenti dei corsi di laurea da parte di studenti iscritti a Corsi di laurea magistrale se non preventivamente autorizzati dalle competenti strutture didattiche. Il Coordinamento della Laurea Magistrale si riserva la possibilità di individuare sull'intera offerta della Sapienza insegnamenti preventivamente ritenuti congrui con il percorso formativo.

Discipline OPZIONALI del settore biodiversità e ambiente per il curriculum BEC

Discipline OPZIONALI del settore biomolecolare

Discipline OPZIONALI affine e integrative

2° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

AAF1041 | TIROCINIO

1°

3

ITA

Obiettivi formativi

I CFU attribuiti all'attività di tirocinio possono essere acquisiti attraverso attività svolta in laboratorio o la frequenza di seminari scientifici certificati da attestato di presenza e approvati dal CLM.

A SCELTA DELLO STUDENTE

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Gli studenti potranno approfondire temi di interesse specifico per acquisire maggiori competenze nel loro ambito di studio. A questo scopo 12 CFU possono essere acquisiti nel percorso formativo, per scelta autonoma dello studente, purché coerenti con gli obiettivi della laurea magistrale. Ai fini del raggiungimento dei 12 crediti a scelta lo studente può scegliere uno o più insegnamenti presenti all'interno dell'offerta formativa relativa a tutti i corsi di laurea della Sapienza. Ai sensi dell'art. 27 c. 2 del vigente Manifesto degli Studi della Sapienza, in nessun caso è ammessa la frequenza ed il sostenimento degli esami di profitto degli insegnamenti dei corsi di laurea magistrale da parte di studenti iscritti a Corsi di laurea, come è altresì vietata la frequenza ed il sostenimento degli esami di profitto degli insegnamenti dei corsi di laurea da parte di studenti iscritti a Corsi di laurea magistrale se non preventivamente autorizzati dalle competenti strutture didattiche. Il Coordinamento della Laurea Magistrale si riserva la possibilità di individuare sull'intera offerta della Sapienza insegnamenti preventivamente ritenuti congrui con il percorso formativo.

AAF1037 | PROVA FINALE

2°

39

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve aver conseguito tutti i CFU previsti dall'ordinamento didattico per le attività diverse dalla prova finale e deve aver adempiuto alle formalità amministrative previste dal Regolamento didattico di Ateneo. La prova finale consiste nella presentazione e discussione di una tesi sperimentale sugli argomenti attinenti gli obiettivi del Corso di Laurea Magistrale. Il lavoro di tesi potrà essere intrapreso dal secondo semestre del primo anno di corso e consisterà in uno studio originale, ben argomentato, condotto con rigoroso metodo scientifico e con il minimo possibile del rapporto costo/beneficio (es. utilizzando metodi time-saving e bassi costi di esecuzione). La tesi dovrà anche dimostrare la capacità di sintesi e l'autonomia del candidato. La votazione finale si basa sulla valutazione del curriculum degli studi, della tesi di laurea magistrale e della prova finale, e su ulteriori elementi rivolti ad incentivare il superamento degli esami nei tempi stabiliti dall'ordinamento didattico. La Commissione di laurea esprime la votazione in centodecimi e può, all'unanimità, concedere al candidato il massimo dei voti con lode. Qualora il CdS lo ritenga opportuno, l'elaborato scritto potrà essere redatto in lingua inglese. In tal caso, il titolo dovrà comunque essere in lingua italiana.

Discipline OPZIONALI del settore biodiversità e ambiente per il curriculum BEC

Discipline OPZIONALI affine e integrative

Gruppi opzionali

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|-------------|-----------------|------------|---------------|
| 1034860 CONSERVAZIONE E MONITORAGGIO DELLA FLORA SPONTANEA | 1° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| Obiettivi principali | | | | |
| Gli obiettivi del corso sono: fornire le basi per la conoscenza della diversità delle piante vascolari, descrivendone le principali caratteristiche e tendenze evolutive; valutazione dello stato di conservazione e monitoraggio della flora e relative misure di salvaguardia. Verranno forniti gli strumenti necessari per il riconoscimento dei principali gruppi di tracheofite, con particolare riguardo alle specie caratterizzanti la flora mediterranea. Utilizzare le conoscenze di base e lessicali sugli organismi vegetali per costruire percorsi didattici basati su osservazioni in campo e di laboratorio, anche attraverso tecnologie digitali. | | | | |
| Obiettivi specifici | | | | |
| A) Conoscenze e capacità di comprensione | | | | |
| -Conoscenza delle principali famiglie delle piante vascolari | | | | |
| - Conoscenza e comprensione della Biodiversità e strategie di conservazione e monitoraggio | | | | |
| B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione | | | | |
| - saper usare la terminologia specifica | | | | |
| -saper identificare le principali specie della flora spontanea | | | | |
| - saper valutare la Biodiversità e monitorare lo stato di conservazione della flora | | | | |
| C) Autonomia di giudizio | | | | |
| -acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio del progresso delle conoscenze botaniche e della Biologia della conservazione | | | | |
| - imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese | | | | |
| D) Abilità comunicative | | | | |
| -saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale | | | | |
| E) Capacità di apprendimento | | | | |
| - apprendere la terminologia specifica | | | | |
| - connettere in modo logico le conoscenze acquisite | | | | |
| - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate. | | | | |
| 1038272 PRODUTTIVITA' PRIMARIA NEGLI ECOSISTEMI E CAMBIAMENTI CLIMATICI | 1° | 1° | 6 | ITA |

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali

Il Corso fornirà alcuni esempi di modelli di stima della produttività primaria applicati a differenti scale spaziali, utilizzati nell'indagine scientifica in ambito nazionale ed internazionale. Saranno esaminate alcune applicazioni dei modelli studiati nell'ambito dei cambiamenti climatici e valutate le possibili conseguenze sulla produttività primaria. Saranno impartiti alcuni principi di programmazione "ad oggetti" mediante i quali lo studente sarà in grado di realizzare un modulo di calcolo e di simulazione di un dato parametro fisiologico e/o ambientale.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente avrà modo di comprendere l'importanza degli attuali cambiamenti climatici attraverso la presentazione di casi di studio sull'argomento. Questi forniranno allo studente la base teorica dei principali impatti osservati e attesi e quindi un quadro aggiornato sulle diverse linee di ricerca e sulle metodologie applicate alle diverse scale di complessità biologica e spaziale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente sarà costantemente sollecitato a ragionare in maniera critica sull'applicazione di metodologie di studio necessarie ad approfondire conoscenze su aspetti chiave connessi al cambiamento climatico.

Capacità critiche e di giudizio:

Nel corso di laboratori didattici gli studenti svilupperanno capacità critiche e di giudizio affrontando set di dati relativi alla produzione primaria. Discuteranno come applicare modelli e simulazioni di parametri fisiologici e/o ambientali.

Abilità comunicative:

Gli studenti, sia durante le lezioni che nei laboratori didattici, saranno stimolati a discutere e commentare aspetti legati ai diversi argomenti oggetto del corso di studio. Nel corso dei laboratori didattici gli studenti saranno invitati a presentare ipotesi sperimentali di studio, considerando il background di conoscenze acquisite durante il corso, gli obiettivi, le metodologie e i risultati attesi.

Capacità di apprendimento:

Il corso fornisce la base conoscitiva sui processi in atto in e le metodologie sperimentali applicate allo studio degli effetti dei cambiamenti climatici. Ciascuno studente avrà le conoscenze necessarie per potere considerare la tematica dei cambiamenti climatici all'interno del campo di studio a cui vorrà dedicarsi nella propria attività di ricerca e lavoro.

1016501 |
ZOOLOGIA DEI
VERTEBRATI

1°

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Lo studente al termine del corso avrà acquisito la conoscenza dei meccanismi evolutivi che hanno originato i Vertebrati. Conoscerà anche il significato adattativo delle forme, la distribuzione geografica e la diversificazione ecologica in base al modo di vita di tutte le Classi dei Vertebrati. Apprenderà quali sono le maggiori cause e le specie minacciate di estinzione.

- Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione – Lo studente acquisirà le conoscenze dei pattern quantitativi e spaziali della biodiversità dei Vertebrati. Comprenderà inoltre quanto e come le conoscenze sui pattern della biodiversità (in particolare quella dei Vertebrati) siano rilevanti nei vari settori dell'ecobiologia, e come una chiave di lettura evolutivistica sia imprescindibile nella Biologia moderna.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione – Lo studente acquisirà le capacità di analisi della biodiversità dei Vertebrati

Autonomia di giudizio – Lo studente nel corso delle lezioni ed escursioni svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con tipologie di dati potenzialmente diversi (morfologici, geografici, ecologici)

Abilità comunicative - Gli studenti, durante le lezioni e soprattutto durante le escursioni, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività di osservazione e identificazione della biodiversità dei Vertebrati.

Capacità di apprendimento Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della zoologia dei vertebrati, in termini di nomenclatura tassonomica. Inoltre avrà la percezione del ruolo che hanno i Vertebrati negli ecosistemi. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi eco-biologici.

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| 1044803 BIORIMEDIO DI AMBIENTI ACQUATICI E TERRESTRI CONTAMINATI | 1° | 1° | 6 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenze di ecologia microbica con particolare riferimento al ruolo dei microorganismi nel degradare e rimuovere i contaminanti. Sarà in grado di descrivere i metodi classici basati sulla coltivazione, quelli biochimici e biomolecolari per studiare ed individuare microorganismi con potenzialità di biorecupero dalla contaminazione di suoli ed acque. Sarà in grado di valutare l'intervento di recupero più idoneo (es. biostimulation, bioaugmentation, biorimedio fito-assistito) verso differenti classi di contaminanti con un approccio multidisciplinare ed ecologico.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà conoscenze sulle capacità omeostatiche dei microorganismi e delle principali vie metaboliche (metabolismo e co-metabolismo) attraverso le quali vengono trasformati e degradati i contaminanti organici. Comprenderà e saprà utilizzare gli approcci per valutare le potenzialità di biorimedio di suoli e acque da parte delle comunità microbiche naturali, nonché verificare quale tipo di intervento di biorimedio (es. biostimulation, bioaugmentation, biorimedio-fitoassistito) sia possibile in ogni situazione sito-specifica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà le capacità di utilizzare i metodi più appropriati per identificare e studiare microorganismi con particolari capacità degradative, nonché la strategia di biorimedio più adatta per ogni caso di studio.

Autonomia di giudizio

Lo studente acquisirà le capacità di utilizzare i metodi più appropriati per identificare e studiare microorganismi con particolari capacità degradative, nonché la strategia di biorimedio più adatta per ogni caso di studio in lezioni teoriche ed in laboratorio. Avrà modo di campionare ed analizzare campioni di suolo ed acqua da studi in microcosmo in laboratorio o in serra. Dovrà, inoltre, individuare il metodo di indagine più appropriato per il caso specifico di studio in base a quanto appreso durante il corso.

Abilità comunicative

Lo studente potrà scegliere un contaminante di particolare interesse per il quale poter cercare tutte le informazioni necessarie per effettuare l'attività di ricerca bibliografica propedeutica ad un intervento di biorimedio. Il docente poi incoraggerà lo studente ad illustrare tale attività attraverso una presentazione orale a tutti gli studenti del corso.

Capacità di apprendimento

Lo studente acquisirà la capacità di disegnare un protocollo sito-specifico per valutare le potenzialità di biorecupero di suoli o acque interessate da una specifica contaminazione e definire poi l'intervento di biorimedio da effettuare con un approccio ecologico ed interdisciplinare.

| | | | | |
|---------------------------------------|----|----|---|-----|
| 1044793 ENTOMOLOGIA APPLICATA | 1° | 1° | 6 | ITA |
|---------------------------------------|----|----|---|-----|

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Lo studente acquisirà conoscenze approfondite nel campo dell'entomologia applicata, intesa non tanto dal punto di vista agronomico, quanto per le molteplici relazioni e applicazioni che la mettono in associazione con le attività umane. Particolare attenzione verrà data alle cause e agli effetti dell'introduzione -accidentale e non- di specie invasive alloctone in ambienti naturali e/o antropizzati; verranno anche descritti e analizzati alcuni programmi territoriali basati su strategie di contenimento e/o contromisure da intraprendere per limitare/controllare e/o sopprimere specie invasive.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici Conoscenza e comprensione: Lo studente avrà un'ampia informazione della bivalente e storicamente lunga relazione tra uomini e artropodi; della controversa valutazione delle possibili strategie da applicare per salvaguardare la biodiversità mediante interventi responsabili di lotta biologica e integrata.</p> | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente verrà coinvolto (anche attraverso alcune esercitazioni pratiche) nella sperimentazione e gestione di programmi di monitoraggio ambientale e di controllo biologico delle specie invasive in pieno campo, partecipando in modo attivo ad aspetti del programma di "Entomologia Applicata".</p> | | | | |
| <p>Capacità critiche e di giudizio: Lo studente nel corso dei laboratori didattici svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con tipologie di ambienti e di specie invasive diverse); pertanto, dovrà essere in grado di mettere a punto protocolli sperimentali appropriati in funzione del problema da risolvere.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative: Gli studenti, soprattutto durante le esercitazioni pratiche, saranno stimolati a lavorare insieme e ad organizzare e realizzare un programma sperimentale da presentare al docente in modo grafico (powerpoint) e/o in modo pratico (biosaggio).</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento: Lo studente acquisirà una maggiore considerazione della sua conoscenza della biologia, mediante il trasferimento delle sue multidisciplinari nozioni teoriche in un contesto reale.</p> | | | | |
| 10589198 BIODIVERSITA' DEGLI ECOSISTEMI D'ACQUA DOLCE | 1° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Il corso intende offrire un quadro generale sulla composizione e distribuzione delle comunità degli ambienti d'acqua dolce con riferimento ai fattori ambientali che incidono sia sulle singole specie animali che sulla struttura delle comunità. In particolare verranno analizzate tutte le forme di associazione biologica derivanti dalle diverse combinazioni di pressioni selettive ambientali (acque superficiali lentiche e lotiche, ambiente freatico, acque sotterranee, ecc.), includendo la presenza ed attività antropica nelle sue varie forme.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici</p> <p>Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà ampia cognizione della varietà degli ambienti acquatici che compongono la categoria delle acque dolci, con approfondimenti su caratteristiche e strategie adattative degli organismi più rappresentativi delle differenti comunità. Tali informazioni contribuiranno a formare una più chiara percezione degli equilibri che regolano i sistemi dulciacquicoli, della loro maggiore o minore fragilità ed importanza.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: La conoscenza acquisita metterà lo studente in grado di impostare indagini conoscitive di base e di monitoraggio sulle biocenosi acquatiche, di individuare e definire aspetti chiave dei diversi ecosistemi, di trattare problematiche inerenti la definizione di bioindicatori e bioindici finalizzata alla diagnosi ambientale.</p> <p>Capacità critiche e di giudizio: Tramite l'esame di casi-studio effettuato durante nel corso delle lezioni frontali, e nel corso di attività di campo appositamente progettate, verrà affinata la capacità di analisi critica delle osservazioni condotte, e la percezione dei rapporti che legano organismi e ambiente nel mondo acquatico, necessarie alla formulazione di diagnosi applicabili alle situazioni reali.</p> <p>Capacità comunicative: L'interazione tra studenti e con il docente, in particolar modo durante le escursioni didattiche e l'analisi dei casi studio stimoleranno lo studente a formulare correttamente e comunicare all'esterno idee ed ipotesi di lavoro, anche mediante la produzione di output descrittivi a scopo di disseminazione delle informazioni acquisite, in vista di potenziali futuri rapporti con realtà gestionali-amministrative cui fornire supporto scientifico e tecnico per scelte e indirizzi appropriati nei confronti degli ambienti acquatici.</p> <p>Capacità apprendimento: Le informazioni apprese sulla complessità degli ecosistemi e delle loro componenti, sulle metodologie da impiegare nel loro studio e sui molteplici aspetti coinvolti relativi a molte discipline, costituiranno un utile esercizio formativo delle capacità autonome di impostare efficacemente l'aggiornamento delle conoscenze personali e il corretto approccio all'attività lavorativa futura inerente i sistemi acquatici.</p> | | | | |
| 10600194 BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA APPLICATA | 1° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| - Obiettivi generali: Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenza dei processi evolutivi, principalmente nell'ambito delle interazioni dell'uomo con i sistemi ecologici e con la biosfera in generale. Attraverso l'analisi di ricerche che utilizzano concetti, teorie e metodi evuzionistici (di campo, sperimentali, di laboratorio, matematici, computazionali) in ambiti come l'agricoltura, l'acquacoltura, la silvicoltura, la pesca, le biotecnologie, i cambiamenti climatici, la biologia delle invasioni, la biologia della conservazione, gli studenti potranno acquisire un'approfondita conoscenza e consapevolezza dell'evoluzione, non più solo come motore fondamentale della diversificazione della vita, ma anche come agente fondamentale dello sviluppo, del benessere e dell'equilibrio dell'uomo e della Terra. | | | | |
| - Obiettivi specifici: | | | | |
| Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze dei principi della biologia evuzionistica che possono essere utilizzati per studiare sistemi biologici di importanza pratica, nell'ambito delle interazioni dell'uomo con i sistemi ecologici e con la biosfera in generale. | | | | |
| Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente comprenderà gli ambiti applicativi dei principi evuzionistici nello studio delle interazioni dell'uomo con sistemi biologici ed ecologici, e le loro potenzialità interpretative alla luce delle dinamiche evolutive, alle varie scale temporali. | | | | |
| Capacità critiche e di giudizio: Attraverso la discussione in aula dei temi principali della biologia evuzionistica e di ricerche condotte con una prospettiva applicativa, lo studente comprenderà i motivi che fanno di questa disciplina il tema centrale unificante della biologia, e la sua rilevanza nelle applicazioni della Biologia nella società attuale. | | | | |
| Capacità di comunicare quanto si è appreso: Gli studenti in aula saranno costantemente stimolati ad interagire vicendevolmente e con il docente nella discussione dei temi presentati anche attraverso lo studio in gruppo di ricerche pubblicate su importanti riviste internazionali. | | | | |
| Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita: Lo studente acquisirà la visione critica e il linguaggio propri della moderna biologia evuzionistica. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi biologici, incluse le attività sperimentali, avendo compreso anche le dimensioni, temporale e spaziale, dei fenomeni evolutivi. | | | | |
| 1022896 STORIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI | 1° | 2° | 6 | ITA |

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali

Il corso è volto ad approfondire alcuni temi trattati nell'ambito della Anatomia Comparata dei Vertebrati. Il taxon dei Vertebrati sarà trattato dal punto di vista della sistematica filogenetica, con particolare riguardo agli aspetti adattativi che hanno caratterizzato le tappe più importanti della sua evoluzione.

In particolare, verranno presentate le ricerche più recenti che indagano la storia evolutiva dei vertebrati basate sulla scoperta di nuovi fossili, sulla filogenesi molecolare, e sul rapporto tra evoluzione e sviluppo.

Il corso tratta principalmente argomenti di tipo macroevolutivo, tuttavia vengono presentati numerosi esempi di evoluzione intraspecifica (microevoluzione) che riguardano modificazioni di strutture anatomiche di entità tale da poter essere paragonabili a quelle che si realizzano durante la macroevoluzione.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

-Conoscenza e comprensione approfondita della sistematica e diversità dei vertebrati.

-Conoscenza e comprensione approfondita delle teorie attuali che riguardano le relazioni filogenetiche dei vertebrati attuali ed estinti.

-Conoscenza e comprensione della interpretazione degli alberi filogenetici. L'utilizzo degli alberi filogenetici, costruiti su base molecolare, per la comprensione dell'evoluzione delle strutture anatomiche.

-Conoscenza delle recenti scoperte paleontologiche che hanno avuto un ruolo importante nella comprensione della evoluzione dei vertebrati. Le basi genetiche delle modificazioni morfologiche in ambito macro e microevolutivo.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica.

- saper interpretare un albero filogenetico.

- comprendere i principali risultati contenuti in un articolo scientifico riguardante aspetti specifici della storia evolutiva dei vertebrati (in ambito paleontologico, filogenetico molecolare, Evo-Devo).

C) Autonomia di giudizio

- Attraverso le lezioni frontali, impostate in modo da stimolare la curiosità ed il senso critico, lo studente imparerà a porsi le domande corrette per l'elaborazione e l'approfondimento delle materie oggetto del corso.

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso. Inoltre la prova prevede la presentazione di un argomento approfondito preparato attraverso lo studio di alcuni articoli scientifici. Questo metterà in evidenza le capacità di sintesi e la capacità di rispondere a domande puntuali e critiche su aspetti specifici individuati dal docente.

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica

- connettere in modo logico le conoscenze acquisite

- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

10600072 | IMPATTI
DEI CAMBIAMENTI
CLIMATICI SULLA
BIODIVERSITA'
MARINA

1°

2°

6

ITA

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali

Il corso fornisce agli studenti un quadro approfondito e aggiornato degli impatti dei cambiamenti climatici indotti dall'incremento di gas serra in atmosfera sulla biodiversità marina. Al termine del corso gli studenti avranno acquisito conoscenze sui molteplici effetti del global change sulla struttura e funzionamento degli ecosistemi marini, ai diversi livelli di organizzazione biologica (individui, popolazioni, comunità). Saranno in grado di descrivere i principali meccanismi funzionali, gli scenari attesi di cambiamento nonché i diversi approcci e le metodologie comunemente applicate nei diversi ambiti di studio.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione

Lo studente avrà modo di comprendere l'importanza degli attuali cambiamenti climatici per la struttura e il funzionamento degli ecosistemi marini attraverso la presentazione di casi di studio sull'argomento. Questi forniranno allo studente la base teorica dei principali impatti osservati e attesi e quindi un quadro aggiornato sulle diverse linee di ricerca e sulle metodologie applicate alle diverse scale di complessità biologica (organismi, popolazioni, comunità ecosistemi). Lo studente potrà quindi costruirsi una propria opinione sull'importanza dell'argomento nell'ambito dei vari settori dell'ecobiologia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà costantemente sollecitato a ragionare in maniera critica sull'applicazione di metodologie di studio necessarie ad approfondire conoscenze su aspetti chiave connessi al cambiamento climatico. Allo stesso tempo l'attuale conoscenza in materia verrà illustrata con l'ausilio di un vasto numero di casi di studio dando modo allo studente di confrontarsi con i diversi aspetti metodologici e discuterne le potenzialità applicative.

Capacità critiche e di giudizio

Nel corso di laboratori didattici gli studenti avranno modo di utilizzare set di dati e confrontarsi criticamente tra loro e con il docente sulla pianificazione di studi di campo e di laboratorio. Potranno discutere i protocolli sperimentali e i disegni di campionamento appropriati e infine le possibili metodologie di analisi dati e di modelli da applicare.

Abilità comunicative

Gli studenti, sia durante le lezioni che nei laboratori didattici, saranno stimolati a discutere e commentare aspetti legati ai diversi argomenti oggetto del corso di studio. Nel corso dei laboratori didattici gli studenti, divisi in gruppi, saranno invitati a presentare ipotesi sperimentali di studio, considerando il background di conoscenze acquisite durante il corso, gli obiettivi, le metodologie e i risultati attesi.

Capacità di apprendimento

Il corso fornisce la base conoscitiva sui processi in atto in e le metodologie sperimentali applicate allo studio degli effetti dei cambiamenti climatici. Ciascuno studente avrà le conoscenze necessarie per potere considerare la tematica dei cambiamenti climatici all'interno del campo di studio a cui vorrà dedicarsi nella propria attività di ricerca e lavoro.

10616261 |
BIOLOGIA
ECOLOGIA E
MONITORAGGIO
DEI PARASSITI IN
AMBIENTE
MARINO

1°

2°

6

ITA

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****Obiettivi generali**

Lo studente/la studentessa, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze di biologia ed ecologia dei parassiti degli organismi marini. Sarà in grado di riconoscere i principali endo- ed ecto-parassiti di molluschi, pesci, uccelli ittiofagi, rettili e mammiferi marini.

Potrà acquisire conoscenze sia sulle metodiche tradizionali, che su quelle moderne ed innovative (basate su approcci -omici) che vengono applicate oggi nella loro identificazione e nello studio delle interazione ospite-parassita.

Potrà acquisire notizie sui meccanismi di adattamento evolutivo presenti in parassiti marini anche in relazione alla storia evolutiva dei loro ospiti.

Sarà in grado di valutare la potenzialità nell'uso di alcuni parassiti come indicatori ecologici di stocks ittici, dei patterns di migrazione delle diverse popolazioni dei loro ospiti definitivi, della stabilità delle reti trofiche e di global warming di ecosistemi marini, in un approccio multidisciplinare ed ecologico.

Acquisirà capacità per monitorare l'andamento epidemiologico di parassiti importanti anche ai fini della conservazione di specie ittiche, di mammiferi, e tartarughe marine, anche in relazione ai diversi impatti antropici.

Infine conoscerà problematiche dovute ai parassiti presenti nelle risorse ittiche naturali e/o da maricoltura, e loro monitoraggio.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione Lo studente/la studentessa acquisirà conoscenze sui cicli biologici, sulla biogeografia, su aspetti ecologici ed adattativi dei principali gruppi tassonomici dei parassiti di pesci, uccelli acquatici, rettili e mammiferi marini. Acquisirà conoscenze sugli approcci genetici, di genomica, trascrittomica e proteomica che

vengono ad oggi utilizzati nella loro identificazione e nello studio delle interazione parassita-ospite, anche ai fini della comprensione dei meccanismi che hanno accompagnato la storia evolutiva dei parassiti marini rispetto ai loro ospiti.

Infine, lo studente/la studentessa acquisirà conoscenze su vari parassiti marini che possono accidentalmente essere trasmessi anche all'uomo e sugli aspetti che ne conseguono. Acquisirà in questo contesto anche conoscenze sui principali parassiti marini il cui monitoraggio ha importanza

nella produzione ittica mondiale. Acquisirà le metodologie che permettono di monitorare attraverso alcune specie di parassiti a ciclo indiretto, e in approcci multi-metodologici, lo stato di salute degli ecosistemi marini, anche in relazione ai cambiamenti globali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente/la studentessa sarà in grado di applicare le metodologie che saranno presentate nel

riconoscimento e nella caratterizzazione ecologica dei principali parassiti marini. Sarà in grado di applicare metodologie epidemiologiche tradizionali ed innovative (anche

environmental DNA) per il monitoraggio di questi parassiti nell'ambiente marino. Acquisirà la capacità di fare analisi (epidemiologiche, genetiche, etc..) comparative, su scala spazio-temporale, di parassiti marini in ecosistemi ad alto impatto antropico, sia quelli considerati "pristine" (es. ecosistema marino antartico).

Autonomia di giudizio

Lo studente/la studentessa acquisirà le capacità di utilizzare i metodi più appropriati per identificare i parassiti marini e studiarne l'ecologia, con particolare riguardo al loro monitoraggio in diversi organismi marini, sia attraverso lezioni teoriche che in laboratorio. Avrà modo di campionare endo ed ecto-parassiti raccolti in organismi marini sul campo (es. ottenuti da campagna di pesca o durante necropsia di animali spaggiati o trovati morti in reti di pescatori), e poi analizzarli in laboratorio. Date le nozioni acquisite durante le lezioni teoriche, sarà in grado di individuare le metodologie più appropriate da utilizzare per lo scopo specifico di studio.

Abilità comunicative

Lo studente/la studentessa potrà scegliere un argomento tra quelli trattati durante il corso che sia di suo particolare interesse, per il quale poter cercare ulteriori informazioni e "casi-studio" che potranno essere presentati a tutti gli studenti del corso.

Acquisirà in questo modo capacità critiche nel contesto scientifico specifico.

Capacità di apprendimento

Lo studente acquisirà la capacità di disegnare un protocollo di studio con approccio multi-metodologico, per studiare e valutare la potenzialità dell'utilizzo di un gruppo di parassiti come indicatori ecologici di una particolare condizione di un ecosistema marino target..

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---------------------------------------|-------------|-----------------|------------|---------------|
| 1041675 EVOLUZIONE E SVILUPPO | 1° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| Obiettivi generali | | | | |
| <p>L'Ecologia è una scienza strettamente interconnessa con la storia evolutiva degli organismi. Pertanto l'obiettivo principale è fornire agli studenti la conoscenza dei meccanismi genetici dell'evoluzione e delle implicazioni evolutive sullo sviluppo degli organismi viventi scaturite dalla Biologia Evolutiva dello Sviluppo, essenziali per l'EcoBiologo per comprendere la formazione delle specie, la loro diversificazione, gli adattamenti evolutivi e la complessità degli ambienti. Il corso è strutturato in modo che i meccanismi e i processi evolutivi possano essere esaminati attraverso esempi di adattamenti degli organismi all'ambiente in cui vivono.</p> | | | | |
| Obiettivi specifici | | | | |
| <p>Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dei meccanismi con cui si sono originati ed evoluti i processi di sviluppo e come questi influenzano la variazione fenotipica; - dei meccanismi con cui l'ambiente interagisce con i processi di sviluppo, influenzando l'evoluzione morfologica. | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente, anche attraverso le esercitazioni in laboratorio, sarà in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - applicare tecniche molecolari allo studio della biodiversità - valutare i fenomeni biologici in un contesto più ampio: da quello molecolare e cellulare a quello di organismo e di popolazione - valutare gli effetti a lungo termine dei fenomeni naturali sulle singole specie e in generale sulla biodiversità - individuare possibili rischi di attività umane anche volte a fini benefici, come la lotta biologica e la reintroduzione di specie estinte | | | | |
| <p>Autonomia di giudizio Lo studente, sia durante le lezioni frontali sia durante le esercitazioni di laboratorio, verrà incoraggiato a porsi delle domande su argomenti di suo interesse e a fornire delle risposte per spiegare in termini genetici alcuni fenomeni naturali. In questo modo, lo studente acquisirà una capacità di giudizio critico su alcuni processi naturali e attività umane con ripercussioni sull'ambiente.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative Durante il corso lo studente verrà stimolato ad approfondire un argomento del programma, secondo i propri interessi, e facoltativamente esporlo a tutti gli studenti.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento Lo studente, avendo acquisito i concetti e i metodi della Genetica molecolare e della Biologia evolutiva dello sviluppo, sarà in grado di affrontare i futuri studi ecobiologici, incluse le attività sperimentali, in quanto l'integrazione metodologica a diversi livelli è sempre più richiesta al Biologo moderno.</p> | | | | |
| 10600075 DINAMICHE ECOFISIOLOGICHE DELLE PIANTE IN RISPOSTA A STRESS AMBIENTALI | 1° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Il corso si propone di fornire una visione integrata di alcuni aspetti biochimico-fisiologici del metabolismo primario e secondario nell'interazione di piante e alghe con l'ambiente e in particolare nella risposta ai più comuni fattori di stress biotici e abiotici. La conoscenza dei processi alla base dell'adattamento e dell'acclimatazione a diversi ambienti e situazioni ambientali sarà estesa e consolidata illustrando i principali approcci metodologici utilizzati in questo campo.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici</p> <p>A. Conoscenza e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linguaggio e terminologia specifici; - I sistemi sensoriali che consentono alle piante di affrontare i cambiamenti e le sfide ambientali; - Meccanismi di acclimatazione. - Bilancio del carbonio, dei nutrienti e dell'acqua; - Le risposte delle piante allo stress abiotico (acqua, temperatura, luce, inquinanti); - Interazioni benefiche (micorrizza, batteri nodulanti); - Stress biotico (piante parassite, microrganismi patogeni e malattie); - interazioni ospite-patogeno; - Basi del controllo delle interazioni biotiche (barriere anatomiche e chimiche, risposte molecolari, cellulari e sistemiche); - Valutazione dello stress e screening per la resistenza; - Cross-talk nelle risposte allo stress delle piante; - Comunicazione pianta-pianta - Metodi in Ecofisiologia vegetale; <p>B. Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di usare la terminologia specifica - Capacità di delineare percorsi concettuali e metodologici adeguati per affrontare problemi e quesiti nel campo della ecofisiologia vegetale. - Capacità di utilizzare le risorse bibliografiche, i software e le risorse biologiche disponibili attraverso il Web per affrontare e interpretare problemi specifici relativi alle tematiche oggetto dell'insegnamento. <p>C. Capacità critiche e di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di giudizio critico, attraverso lo studio di rassegne e articoli scientifici su aspetti chiave e attraverso approfondite discussioni collettive; - Capacità di valutazione della correttezza e del rigore scientifico attraverso l'analisi e la discussione collettiva della parte sperimentale e metodologica di recenti articoli scientifici di elevata qualità. <p>D. Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione di adeguate competenze e strumenti utili per la comunicazione in lingua italiana, mediante l'utilizzazione di linguaggi grafici e formali, con particolare riguardo al linguaggio scientifico, attraverso discussioni e seminari che fanno parte integrante dell'esame orale. <p>E. Capacità di apprendimento Lo studente avrà acquisito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la capacità di impostare un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace nell'avanzamento di conoscenze; - sicurezza nell'apprendimento autonomo; - la capacità di individuare aspetti problematici, irrisolti e innovativi in tematiche biologiche - la capacità di reperire e fruire di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze - la capacità di confrontarsi per l'avanzamento, il consolidamento e il miglioramento delle proprie conoscenze. <p>Risultati attesi: Possesso dei contenuti fondamentali della disciplina specifica, e della capacità di padroneggiarne le procedure e i metodi d'indagine propri, anche per orientarsi ed operare nel campo delle scienze applicate.</p> | | | | |
| 10589403 MICROBIOLOGIA AMBIENTALE | 1° | 2° | 6 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali - Obiettivo principale del corso è permettere allo studente di acquisire conoscenze avanzate di microbiologia ambientale incluse le più moderne tecniche e metodologie molecolari, per lo studio della diversità microbica e dei suoi effetti nei diversi ambienti naturali.

Lo studio dei microrganismi in rapporto all'ambiente permette di comprendere il ruolo che questi organismi hanno nell'ecologia dei diversi ambienti quali suolo, acqua e aria, e come i microbi contribuiscono al continuo rimodellamento degli ambienti naturali e antropici.

Obiettivi specifici –

Conoscenza e capacità di comprensione:

- Conoscere e comprendere il ruolo dei microrganismi nell'evoluzione e nel rimodellamento degli ambienti naturali e antropici;
- conoscere e comprendere il ruolo delle strutture microbiche quali strutture di adesione sistemi di secrezione nell'evoluzione dei microrganismi e nella colonizzazione di ambienti biotici e abiotici;
- conoscere e comprendere la plasticità dei genomi microbici

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Il corso fornisce gli strumenti che permettono allo studente di valutare: la presenza dei microrganismi nei diversi ambienti naturali e antropizzati; le attività microbiche nei diversi ambienti; l'uso delle metodiche di rilevamento dei microrganismi e delle loro attività metaboliche.

Autonomia di giudizio: Lo studente, attraverso lo studio e l'analisi di dati sperimentali presenti nelle banche dati pubbliche, acquisisce una capacità autonoma di interpretare i dati sperimentali e di collocarli, in modo critico, nel quadro delle conoscenze già acquisite.

Abilità comunicative: lo studente acquisisce l'uso di una terminologia appropriata per la comunicazione delle conoscenze di microbiologia ambientale sia al pubblico laico che di esperti.

Capacità di apprendimento: la capacità di apprendere è stimolata dal continuo riferimento, in tutte le attività del corso, alle conoscenze acquisite e alle metodologie utilizzate per l'avanzamento delle stesse. Al termine del corso gli studenti sapranno valutare il ruolo dei microrganismi nei vari ambienti e individuare i più appropriati metodi d'indagine.

Modulo2 (Carattoli)

Obiettivi generali - Obiettivo principale del corso è permettere allo studente di acquisire conoscenze avanzate di microbiologia ambientale incluse le più avanzate metodologie molecolari, per lo studio dei microrganismi negli ambienti naturali e antropici. In particolare, l'obiettivo di questo modulo è l'analisi della diversità microbica nell'ambiente con particolare riferimento alle differenze tra ambienti naturali e antropici.

Obiettivi specifici –

Conoscenza e capacità di comprensione:

- conoscere e comprendere il ruolo degli elementi genetici microbici, in particolare gli elementi mobili quali plasmidi e trasposoni, nell'evoluzione dei microrganismo e nella colonizzazione di ambienti biotici e abiotici;
- conoscere e comprendere i meccanismi molecolari del trasferimento genico orizzontale che sono alla base della rapida evoluzione dei genomi microbici e del loro adattamento agli ambienti più estremi
- conoscere e comprendere le diverse attività microbiche in relazione a tutti gli aspetti ecologici inclusi cambiamenti fisico-chimici, scambio di metaboliti, segnalazione, chemiotassi e scambio di materiale genetico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Il corso fornisce gli strumenti che permettono allo studente di: individuare le più opportune metodologie di analisi degli elementi genetici microbici nei diversi ambienti naturali e antropizzati; di valutare il ruolo degli elementi genetici microbici nel rimodellamento ambientale e nell'evoluzione microbica, con particolare riferimento agli ambienti antropizzati.

Autonomia di giudizio: Lo studente, attraverso lo studio e l'analisi di dati sperimentali presenti nelle banche dati pubbliche, acquisisce una capacità autonoma di interpretare i dati sperimentali e di collocarli, in modo critico, nel quadro delle conoscenze già acquisite.

Abilità comunicative: lo studente acquisisce l'uso di una terminologia appropriata per la comunicazione delle conoscenze di microbiologia ambientale sia al pubblico laico che di esperti.

Capacità di apprendimento: la capacità di apprendere è stimolata dal continuo riferimento, in tutte le attività del corso, alle conoscenze acquisite e alle metodologie utilizzate per l'avanzamento delle stesse. Al termine del corso gli studenti sapranno valutare il ruolo dei microrganismi nei vari ambienti e individuare i più appropriati metodi di indagine.

10589150 |

GENETICA DELLA
CONSERVAZIONE

1°

2°

6

ITA

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| Obiettivi generali | | | | |
| Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza approfondita della diversità genetica. Il corso si pone come obiettivo prioritario di far comprendere come conservare la diversità genetica esistente nelle popolazioni allo stato selvatico, al fine di preservare le interazioni biologiche, i processi e le funzioni ecologiche. Lo Studente potrà approfondire le basi teoriche e conoscere i modelli matematici che sono alla base del cambiamento evolutivo e di come questi modelli possono essere utilizzati per attuare programmi finalizzati alla conservazione della biodiversità. | | | | |
| Obiettivi specifici | | | | |
| Conoscenza e comprensione | | | | |
| Lo studente acquisirà la conoscenza e la comprensione della diversità genetica, dell'evoluzione a livello molecolare, delle dinamiche di popolazioni, su come mantenere la diversità genetica nelle popolazioni naturali e delle principali metodologie informatiche nelle analisi genomiche. | | | | |
| Capacità di applicare conoscenza e comprensione | | | | |
| Lo Studente imparerà ad usare la terminologia specifica, identificare le giuste procedure per risolvere i problemi di conservazione, formalizzare ipotesi sull'evoluzione delle popolazioni naturali, costruire e interpretare mappe genetiche e alberi filogenetici e gestire programmi e browser usati per l'immagazzinamento, la gestione e la visualizzazione di una grande quantità di dati genomici (big data). | | | | |
| Autonomia di giudizio | | | | |
| Attraverso esercitazioni teoriche, lo studente acquisirà una capacità di un giudizio critico sulle problematiche della Genetica della conservazione. Attraverso lo studio dell'evoluzione e l'applicazione delle leggi di Mendel ad intere popolazioni, lo studente imparerà a porsi domande su come conservare la diversità a livello molecolare. | | | | |
| Abilità comunicative | | | | |
| Attraverso l'interazione con i colleghi, gli studenti impareranno a comunicare con terminologia appropriata i concetti genetici acquisiti durante il corso. | | | | |
| Capacità di apprendimento | | | | |
| Lo studente imparerà a fare previsioni riguardo il cambiamento evolutivo nelle popolazioni naturali e ad agire su di esse per poter conservare la loro diversità genetica. | | | | |

Lo studente deve acquisire 12 CFU fra i seguenti esami

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| 1023481 TELERILEVAMENT O E GIS | 1° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Obiettivo del corso è fornire agli studenti le conoscenze di base nell'ambito del telerilevamento ottico multispettrale, necessarie per estrarre informazioni ambientali dalle immagini riprese dai sensori remoti ed utilizzare tali informazione nei Sistemi Informativi Geografici (Geographic Information System). Tramite lezioni ed esercitazioni il corso si prefigge di far acquisire agli studenti le competenza e le tecniche necessarie per l'elaborazione delle immagini e per l'organizzazione e la gestione di dati ambientali georiferiti. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di utilizzare le immagini multispettrali per estrarre le informazione necessaria per condurre analisi di carattere ecologico.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici Conoscenza e comprensione: Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito le conoscenze necessarie per comprendere ed interpretare l'informazione contenuta nelle immagini satellitari multi- ed iper-spettrali e come questa possa essere utilizzata nei vari settori dell'ecobiologia. Saranno a conoscenza dei principi fisici del telerilevamento e delle principali procedure di elaborazione immagine. Gli studenti saranno inoltre in grado di comprendere i fondamenti della cartografia digitale (vettoriale e raster) disponibile nel web e del suo utilizzo nei GIS.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le capacità per applicare, in maniera ragionata, le procedure di elaborazione che permettono di trasformare le immagini in prodotti cartografici tematici da utilizzare nelle analisi territoriali a carattere ecologico. Sulla base delle conoscenze acquisite gli studenti saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selezionare la tipologia di immagine satellitare da utilizzare per applicazioni ambientali in base alle caratteristiche geometriche, spettrali, radiometriche e temporali dell'immagine stessa; • realizzare carte tematiche attraverso l'adozione di classificatori assistiti e automatici valutandone la qualità. • reperire e selezionare i dati geografici disponibili presso i geoportali • gestire cartografie digitali all'interno di sistemi GIS. <p>Autonomia di giudizio: Durante il corso verranno proposte esercitazioni pratiche in cui lavorare su immagini di aree test utilizzando le conoscenze e le abilità acquisite. In tal modo gli studenti avranno la possibilità di applicare quanto appreso in contesti tematici che prevedono l'analisi sinottica del territorio a diverse scale spaziale e temporale. Verrà proposta, inoltre, l'analisi di diversi casi studio rivolta soprattutto a sviluppare negli studenti le capacità critiche per valutare l'opportunità di utilizzo dei dati satellitari nelle problematiche a carattere ecobiologico. Gli studenti saranno altresì messi in grado di interpretare e valutare in autonomia i prodotti cartografici realizzabili con i sistemi GIS.</p> <p>Abilità comunicative: Nel corso delle esercitazioni, con la guida del docente, gli studenti avranno l'opportunità di applicare quanto appreso, elaborando autonomamente le immagini multispettrali. La possibilità di confrontarsi con il docente ma anche con gli altri studenti, in tutte le fasi del processo di estrazione dell'informazione dalle immagini (selezione delle immagini, individuazione delle procedure di elaborazione, loro applicazione e soprattutto valutazione dei risultati ottenuti), permetterà agli studenti di acquisire la capacità di interagire in maniera fattiva sia con la comunità accademica sia con i tecnici di settore preposti all'analisi del territorio</p> <p>Capacità di apprendimento: Gli studenti acquisiranno le conoscenze base del telerilevamento necessarie per utilizzare riprese dai sensori remoti in maniera autonoma e finalizzata alle applicazioni nel settore dell'ecobiologia. Allo stesso modo, le conoscenze acquisite nell'utilizzo dei GIS per le applicazioni ambientali, metteranno a disposizione degli studenti uno strumento idoneo per le analisi multidisciplinari caratteristiche dell'ecobiologia. Le conoscenze e le competenze acquisite permetteranno inoltre agli studenti di destreggiarsi in maniera critica nel campo, in continua trasformazione, dell'osservazione della terra dallo spazio.</p> | | | | |
| 1041868 MONITORAGGIO AMBIENTALE DI SISTEMI NATURALI E ANTROPIZZATI | 1° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Il corso affronta le problematiche e le metodologie di analisi e monitoraggio dei sistemi naturali e antropizzati a diversa scala di osservazione mediante lezioni teoriche, esercitazioni ed esperienze di campo. Particolare attenzione sarà dedicata all'analisi delle relazioni causa/effetto tra la composizione e la struttura dei sistemi ambientali e la dinamica spazio/temporale dei processi ecologici in atto e allo sviluppo di strumenti per la valutazione delle vulnerabilità ecologica (es. impatto antropico, incidenza e propagazione del disturbo) e la pianificazione di strategie d'intervento in un'ottica di prevenzione/mitigazione del rischio.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici</p> | | | | |
| <p>Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze fondamentali sul monitoraggio ambientale di sistemi naturali ed antropizzati a diverse scale di osservazione.</p> | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le capacità di utilizzare i metodi di analisi necessari alla pianificazione di un'efficace campagna di monitoraggio dei sistemi ambientali.</p> | | | | |
| <p>Autonomia di giudizio: Nel corso delle lezioni e delle esercitazioni lo studente svilupperà capacità critiche e di giudizio relative al monitoraggio ambientale.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative: Nel corso delle lezioni e delle esercitazioni gli studenti sono stimolati ad interagire tra loro e con i docenti al fine di acquisire un linguaggio specifico e le necessarie abilità comunicative che gli consentano di interagire con un ampio spettro di professionisti e portatori di interesse.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento: Le capacità acquisite consentiranno allo studente di continuare in piena autonomia il percorso formativo e professionale.</p> | | | | |
| <p>10600189 ECOLOGIA E BIOLOGIA EVOLUTIVA DEI PARASSITI UMANI E ZOOTICI</p> | 1° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| -Obiettivi generali Gli studenti dovranno acquisire una buona conoscenza e comprensione dei cicli biologici dei principali Protozoi, Elminti ed Artropodi che interessano l'essere umano e gli animali sinantropici, delle loro interazioni con l'ambiente e con gli ospiti, e del loro adattamenti alla vita parassitaria. | | | | |
| - Obiettivi specifici | | | | |
| Dublino 1. Conoscenza e comprensione – Gli studenti dovranno acquisire una dettagliata conoscenza dei cicli di vita dei principali parassiti umani e zoonotici, della loro ecologia e dei loro adattamenti alla vita parassitaria, e una conoscenza di base dei principali meccanismi patogenetici. | | | | |
| Dublino 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione – Gli studenti dovranno acquisire capacità di applicare le conoscenze acquisite nella valutazione di “rischio epidemiologico” personale e della comunità delle principali parassitosi umane e zoonotiche, e di ipotizzare strategie di prevenzione e di controllo. | | | | |
| Dublino 3. Capacità critiche e di giudizio – Gli studenti svilupperanno capacità di critica e giudizio durante il procedere del corso, che prevede una forte interattività discussionale docente/studente o studente/studente ed impareranno a mettere in relazione l'ecologia delle principali parassitosi umane e zoonotiche con la loro epidemiologia, prevenzione e controllo. | | | | |
| Dublino 4. Capacità di comunicare quanto si è appreso – Agli studenti, nella parte finale del corso, verrà richiesto di preparare un breve seminario su un argomento di scelto in accordo con il docente e di esporlo e discuterlo con il resto della classe. | | | | |
| Dublino 5. Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita – Ci si aspetta che gli studenti dopo la fine del corso siano in grado di inquadrare le conoscenze acquisite sulla parassitologia umana nell'ambito di aspetti teorici dell'ecologia e della biologia evolutivistica, ed applicativi nel campo della prevenzione e del controllo, coerenti con i futuri studi ecobiologici. | | | | |
| 1023620 ECOLOGIA UMANA E STORIA NATURALE DEI PRIMATI | 1° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Verranno acquisite conoscenze generali e dati aggiornati riguardo la variabilità dei primati non-umani e della specie umana, con riferimento a ecologia ed evoluzione. Lo studente sarà in grado di comprendere e valutare le dinamiche adattative dei taxa presi in esame negli specifici contesti ambientali, in rapporto alla distribuzione geografica e in una prospettiva diacronica. Verranno inoltre sviluppate competenze di analisi critica e capacità di presentazione su uno o più casi-studio a livello di genere, specie o popolazione.</p> <p>Obiettivi specifici Conoscenza e comprensione – Lo studente acquisirà conoscenze sulla variabilità dei primati non-umani e della specie umana, con particolare riferimento agli aspetti ecologici. Comprenderà pertanto le dinamiche adattative in rapporto alla distribuzione geografica e agli specifici contesti ambientali, anche in una prospettiva diacronica ed evolutivistica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione – Lo studente acquisirà capacità di utilizzare metodi di analisi e valutazione critica della biodiversità in rapporto all'areale, ai diversi contesti ambientali e alla storia evolutiva dei taxa considerati.</p> <p>Autonomia di giudizio – Attraverso la documentazione e l'analisi di uno o più casi-studio, lo studente svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con tipologie di informazioni a carattere morfologico, fisiologico, genetico, geografico ed ecologico.</p> <p>Abilità comunicative – Lo studente acquisirà capacità di sintesi e di comunicazione in pubblico, in quanto sarà invitato a presentare in aula i risultati dello studio analitico e critico di uno o più casi-studio, stimolato a interagire con i colleghi e con il docente.</p> <p>Capacità di apprendimento – Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della biologia evolutivistica e della morfologia ecologica, con riferimento alla variabilità dei Primati non-umani e della specie umana, potendo affrontare in modo autonomo sia la letteratura manualistica che quella più specialistica.</p> | | | | |
| 1031550 APPROCCIO ECOSISTEMICO ALLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA' | 1° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza delle principali minacce alla conservazione della biodiversità a livello di specie, habitat ed ecosistemi. Acquisirà conoscenza di metodi e strategie adottati a livello locale, nazionale e internazionale per contrastare la perdita di biodiversità mediante l'analisi di casi di studio. Avrà compreso i principi teorici e le modalità pratiche per l'applicazione dell'approccio ecosistemico alla conservazione della biodiversità.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze delle cause della perdita delle biodiversità ai vari livelli e delle strategie e politiche per la sua conservazione.</p> | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le capacità di applicare i principi teorici dell'approccio ecosistemico alla conservazione della biodiversità a livello di specie, habitat ed ecosistemi, nonché gli strumenti critici per la selezione dei metodi più appropriati ai vari casi di studio.</p> | | | | |
| <p>Autonomia di giudizio: Lo studente svilupperà capacità critiche e di giudizio analizzando casi di studio e definendo appropriate strategie di conservazione della biodiversità. Queste capacità saranno sviluppate mediante l'interazione con il docente durante il corso e con la preparazione di un elaborato.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative: Gli studenti saranno chiamati a interagire nell'analisi dei casi di studio e durante l'escursione in campo per l'identificazione delle cause di perdita di biodiversità e la definizione di appropriate strategie di conservazione.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento: Lo studente acquisirà la capacità teorica e pratica per l'applicazione dell'approccio ecosistemico alla conservazione della biodiversità così da essere in grado di replicarla a casi di studio reali e per la formulazione di proposte progettuali.</p> | | | | |
| 1055458 MODELLI MATEMATICI IN BIOLOGIA | 1° | 2° | 6 | ITA |

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****Obiettivi generali**

Questo corso è dedicato alla modellistica matematica dei fenomeni biologici. A partire dai modelli discreti (mappa logistica, frattali, automi cellulari), passando per lo sviluppo di semplici modelli differenziali di popolazione (modello malthusiano, predatore-preda, giochi evolutivi), fino ai modelli stocastici (genetica), il corso intende fornire basi matematiche per capire i fondamenti della modellistica in biologia e per apprezzare il contributo che una buona modellizzazione di un fenomeno può fornire alla comprensione delle leggi che lo regolano.

Obiettivi specifici

Il principale obiettivo del corso è l'apprendimento, in concreto, del "metodo scientifico" (osservazione e raccolta dati sui fenomeni naturali, descrizione teorica delle loro principali caratteristiche, previsioni). In particolare, partendo da una serie di fenomeni biologici, si mostra come si descrivono matematicamente le loro caratteristiche più rilevanti e come si possano fare previsioni sullo sviluppo del fenomeno in studio utilizzando questa descrizione. Infine si insegna agli studenti che, riflettendo sulla modellizzazione fatta, possono nascere nuove domande che permettono di approfondire la conoscenza anche dal punto di vista biologico.

Una delle conseguenze interessanti di questo apprendimento è che gli studenti capiscono (forse per la prima volta) che quanto hanno imparato di matematica nei loro studi (calcolo differenziale e integrale, statistica e teoria della probabilità, ...) non è finalizzato alla pura esecuzione di calcoli "meccanici" ma può essere utilizzato per altri interessanti obiettivi. Questi risultati vengono ottenuti non solo con lezioni e seminari sui singoli argomenti, ma anche stimolando gli studenti alla lettura e commento collettivo in aula di articoli scientifici messi a loro disposizione, insieme alle slides del corso e agli appunti, sul sito elearning. Gli studenti possono inoltre proporre, in sede di prova finale, la trattazione in forma di breve seminario di un argomento che li ha particolarmente interessati, anche non compreso tra quelli presentati a lezione. Questo permette al docente di valutare le capacità e il livello di autonomia raggiunto dello studente.

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Comprensione di un modello matematico, saperne utilizzare le proprietà predittive.
- Apprendimento del "metodo scientifico" (osservazione e raccolta dati sui fenomeni naturali, descrizione teorica delle loro principali caratteristiche, previsioni)
- Comprensione della potenzialità descrittiva e interpretativa della matematica
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi matematici applicati alle discipline biologiche

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper identificare le giuste procedure per individuare strategie matematiche utili alla comprensione del problema
- saper estrarre l'informazione di interesse biologico da un modello matematico

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio di un modello matematico, sapendone valutare i limiti di applicabilità
- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Lo studente deve acquisire 12 CFU fra i seguenti esami

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|-------------|-----------------|------------|---------------|
| 1034860 CONSERVAZIONE E MONITORAGGIO DELLA FLORA SPONTANEA | 1° | 1° | 6 | ITA |

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi principali

Gli obiettivi del corso sono: fornire le basi per la conoscenza della diversità delle piante vascolari, descrivendone le principali caratteristiche e tendenze evolutive; valutazione dello stato di conservazione e monitoraggio della flora e relative misure di salvaguardia. Verranno forniti gli strumenti necessari per il riconoscimento dei principali gruppi di tracheofite, con particolare riguardo alle specie caratterizzanti la flora mediterranea. Utilizzare le conoscenze di base e lessicali sugli organismi vegetali per costruire percorsi didattici basati su osservazioni in campo e di laboratorio, anche attraverso tecnologie digitali.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza delle principali famiglie delle piante vascolari
- Conoscenza e comprensione della Biodiversità e strategie di conservazione e monitoraggio

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper identificare le principali specie della flora spontanea
- saper valutare la Biodiversità e monitorare lo stato di conservazione della flora

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio del progresso delle conoscenze botaniche e della Biologia della conservazione
- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

1016501 |
ZOOLOGIA DEI
VERTEBRATI

1°

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Lo studente al termine del corso avrà acquisito la conoscenza dei meccanismi evolutivi che hanno originato i Vertebrati. Conoscerà anche il significato adattativo delle forme, la distribuzione geografica e la diversificazione ecologica in base al modo di vita di tutte le Classi dei Vertebrati. Apprenderà quali sono le maggiori cause e le specie minacciate di estinzione.

- Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione – Lo studente acquisirà le conoscenze dei pattern quantitativi e spaziali della biodiversità dei Vertebrati. Comprenderà inoltre quanto e come le conoscenze sui pattern della biodiversità (in particolare quella dei Vertebrati) siano rilevanti nei vari settori dell'ecobiologia, e come una chiave di lettura evolutivista sia imprescindibile nella Biologia moderna.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione – Lo studente acquisirà le capacità di analisi della biodiversità dei Vertebrati

Autonomia di giudizio – Lo studente nel corso delle lezioni ed escursioni svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con tipologie di dati potenzialmente diversi (morfologici, geografici, ecologici)

Abilità comunicative - Gli studenti, durante le lezioni e soprattutto durante le escursioni, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività di osservazione e identificazione della biodiversità dei Vertebrati.

Capacità di apprendimento Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della zoologia dei vertebrati, in termini di nomenclatura tassonomica. Inoltre avrà la percezione del ruolo che hanno i Vertebrati negli ecosistemi. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi eco-biologici.

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| 1038272 PRODUTTIVITA' PRIMARIA NEGLI ECOSISTEMI E CAMBIAMENTI CLIMATICI | 1° | 1° | 6 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Il Corso fornirà alcuni esempi di modelli di stima della produttività primaria applicati a differenti scale spaziali, utilizzati nell'indagine scientifica in ambito nazionale ed internazionale. Saranno esaminate alcune applicazioni dei modelli studiati nell'ambito dei cambiamenti climatici e valutate le possibili conseguenze sulla produttività primaria. Saranno impartiti alcuni principi di programmazione "ad oggetti" mediante i quali lo studente sarà in grado di realizzare un modulo di calcolo e di simulazione di un dato parametro fisiologico e/o ambientale.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente avrà modo di comprendere l'importanza degli attuali cambiamenti climatici attraverso la presentazione di casi di studio sull'argomento. Questi forniranno allo studente la base teorica dei principali impatti osservati e attesi e quindi un quadro aggiornato sulle diverse linee di ricerca e sulle metodologie applicate alle diverse scale di complessità biologica e spaziale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente sarà costantemente sollecitato a ragionare in maniera critica sull'applicazione di metodologie di studio necessarie ad approfondire conoscenze su aspetti chiave connessi al cambiamento climatico.

Capacità critiche e di giudizio:

Nel corso di laboratori didattici gli studenti svilupperanno capacità critiche e di giudizio affrontando set di dati relativi alla produzione primaria. Discuteranno come applicare modelli e simulazioni di parametri fisiologici e/o ambientali.

Abilità comunicative:

Gli studenti, sia durante le lezioni che nei laboratori didattici, saranno stimolati a discutere e commentare aspetti legati ai diversi argomenti oggetto del corso di studio. Nel corso dei laboratori didattici gli studenti saranno invitati a presentare ipotesi sperimentali di studio, considerando il background di conoscenze acquisite durante il corso, gli obiettivi, le metodologie e i risultati attesi.

Capacità di apprendimento:

Il corso fornisce la base conoscitiva sui processi in atto in e le metodologie sperimentali applicate allo studio degli effetti dei cambiamenti climatici. Ciascuno studente avrà le conoscenze necessarie per potere considerare la tematica dei cambiamenti climatici all'interno del campo di studio a cui vorrà dedicarsi nella propria attività di ricerca e lavoro.

| | | | | |
|---|----|----|---|-----|
| 1044803 BIORIMEDIO DI AMBIENTI ACQUATICI E TERRESTRI CONTAMINATI | 1° | 1° | 6 | ITA |
|---|----|----|---|-----|

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenze di ecologia microbica con particolare riferimento al ruolo dei microorganismi nel degradare e rimuovere i contaminanti. Sarà in grado di descrivere i metodi classici basati sulla coltivazione, quelli biochimici e biomolecolari per studiare ed individuare microorganismi con potenzialità di biorecupero dalla contaminazione di suoli ed acque. Sarà in grado di valutare l'intervento di recupero più idoneo (es. biostimulation, bioaugmentation, biorimedio fito-assistito) verso differenti classi di contaminanti con un approccio multidisciplinare ed ecologico.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici Conoscenza e comprensione Lo studente acquisirà conoscenze sulle capacità omeostatiche dei microorganismi e delle principali vie metaboliche (metabolismo e co-metabolismo) attraverso le quali vengono trasformati e degradati i contaminanti organici. Comprenderà e saprà utilizzare gli approcci per valutare le potenzialità di biorimedio di suoli e acque da parte delle comunità microbiche naturali, nonché verificare quale tipo di intervento di biorimedio (es. biostimulation, bioaugmentation, biorimedio-fitoassistito) sia possibile in ogni situazione sito-specifica.</p> | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente acquisirà le capacità di utilizzare i metodi più appropriati per identificare e studiare microorganismi con particolari capacità degradative, nonché la strategia di biorimedio più adatta per ogni caso di studio.</p> | | | | |
| <p>Autonomia di giudizio Lo studente acquisirà le capacità di utilizzare i metodi più appropriati per identificare e studiare microorganismi con particolari capacità degradative, nonché la strategia di biorimedio più adatta per ogni caso di studio in lezioni teoriche ed in laboratorio. Avrà modo di campionare ed analizzare campioni di suolo ed acqua da studi in microcosmo in laboratorio o in serra. Dovrà, inoltre, individuare il metodo di indagine più appropriato per il caso specifico di studio in base a quanto appreso durante il corso.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative Lo studente potrà scegliere un contaminante di particolare interesse per il quale poter cercare tutte le informazioni necessarie per effettuare l'attività di ricerca bibliografica propedeutica ad un intervento di biorimedio. Il docente poi incoraggerà lo studente ad illustrare tale attività attraverso una presentazione orale a tutti gli studenti del corso.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento Lo studente acquisirà la capacità di disegnare un protocollo sito-specifico per valutare le potenzialità di biorecupero di suoli o acque interessate da una specifica contaminazione e definire poi l'intervento di biorimedio da effettuare con un approccio ecologico ed interdisciplinare.</p> | | | | |
| 1044793 ENTOMOLOGIA APPLICATA | 1° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Lo studente acquisirà conoscenze approfondite nel campo dell'entomologia applicata, intesa non tanto dal punto di vista agronomico, quanto per le molteplici relazioni e applicazioni che la mettono in associazione con le attività umane. Particolare attenzione verrà data alle cause e agli effetti dell'introduzione -accidentale e non- di specie invasive alloctone in ambienti naturali e/o antropizzati; verranno anche descritti e analizzati alcuni programmi territoriali basati su strategie di contenimento e/o contromisure da intraprendere per limitare/controllare e/o sopprimere specie invasive.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici Conoscenza e comprensione: Lo studente avrà un'ampia informazione della bivalente e storicamente lunga relazione tra uomini e artropodi; della controversa valutazione delle possibili strategie da applicare per salvaguardare la biodiversità mediante interventi responsabili di lotta biologica e integrata.</p> | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente verrà coinvolto (anche attraverso alcune esercitazioni pratiche) nella sperimentazione e gestione di programmi di monitoraggio ambientale e di controllo biologico delle specie invasive in pieno campo, partecipando in modo attivo ad aspetti del programma di "Entomologia Applicata".</p> | | | | |
| <p>Capacità critiche e di giudizio: Lo studente nel corso dei laboratori didattici svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con tipologie di ambienti e di specie invasive diverse); pertanto, dovrà essere in grado di mettere a punto protocolli sperimentali appropriati in funzione del problema da risolvere.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative: Gli studenti, soprattutto durante le esercitazioni pratiche, saranno stimolati a lavorare insieme e ad organizzare e realizzare un programma sperimentale da presentare al docente in modo grafico (powerpoint) e/o in modo pratico (biosaggio).</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento: Lo studente acquisirà una maggiore considerazione della sua conoscenza della biologia, mediante il trasferimento delle sue multidisciplinari nozioni teoriche in un contesto reale.</p> | | | | |
| 10589198 BIODIVERSITA' DEGLI ECOSISTEMI D'ACQUA DOLCE | 1° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Il corso intende offrire un quadro generale sulla composizione e distribuzione delle comunità degli ambienti d'acqua dolce con riferimento ai fattori ambientali che incidono sia sulle singole specie animali che sulla struttura delle comunità. In particolare verranno analizzate tutte le forme di associazione biologica derivanti dalle diverse combinazioni di pressioni selettive ambientali (acque superficiali lentiche e lotiche, ambiente freatico, acque sotterranee, ecc.), includendo la presenza ed attività antropica nelle sue varie forme.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici</p> <p>Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà ampia cognizione della varietà degli ambienti acquatici che compongono la categoria delle acque dolci, con approfondimenti su caratteristiche e strategie adattative degli organismi più rappresentativi delle differenti comunità. Tali informazioni contribuiranno a formare una più chiara percezione degli equilibri che regolano i sistemi dulciacquicoli, della loro maggiore o minore fragilità ed importanza.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: La conoscenza acquisita metterà lo studente in grado di impostare indagini conoscitive di base e di monitoraggio sulle biocenosi acquatiche, di individuare e definire aspetti chiave dei diversi ecosistemi, di trattare problematiche inerenti la definizione di bioindicatori e bioindici finalizzata alla diagnosi ambientale.</p> <p>Capacità critiche e di giudizio: Tramite l'esame di casi-studio effettuato durante nel corso delle lezioni frontali, e nel corso di attività di campo appositamente progettate, verrà affinata la capacità di analisi critica delle osservazioni condotte, e la percezione dei rapporti che legano organismi e ambiente nel mondo acquatico, necessarie alla formulazione di diagnosi applicabili alle situazioni reali.</p> <p>Capacità comunicative: L'interazione tra studenti e con il docente, in particolar modo durante le escursioni didattiche e l'analisi dei casi studio stimoleranno lo studente a formulare correttamente e comunicare all'esterno idee ed ipotesi di lavoro, anche mediante la produzione di output descrittivi a scopo di disseminazione delle informazioni acquisite, in vista di potenziali futuri rapporti con realtà gestionali-amministrative cui fornire supporto scientifico e tecnico per scelte e indirizzi appropriati nei confronti degli ambienti acquatici.</p> <p>Capacità apprendimento: Le informazioni apprese sulla complessità degli ecosistemi e delle loro componenti, sulle metodologie da impiegare nel loro studio e sui molteplici aspetti coinvolti relativi a molte discipline, costituiranno un utile esercizio formativo delle capacità autonome di impostare efficacemente l'aggiornamento delle conoscenze personali e il corretto approccio all'attività lavorativa futura inerente i sistemi acquatici.</p> | | | | |
| 10600194 BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA APPLICATA | 1° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| - Obiettivi generali: Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenza dei processi evolutivi, principalmente nell'ambito delle interazioni dell'uomo con i sistemi ecologici e con la biosfera in generale. Attraverso l'analisi di ricerche che utilizzano concetti, teorie e metodi evuzionistici (di campo, sperimentali, di laboratorio, matematici, computazionali) in ambiti come l'agricoltura, l'acquacoltura, la silvicoltura, la pesca, le biotecnologie, i cambiamenti climatici, la biologia delle invasioni, la biologia della conservazione, gli studenti potranno acquisire un'approfondita conoscenza e consapevolezza dell'evoluzione, non più solo come motore fondamentale della diversificazione della vita, ma anche come agente fondamentale dello sviluppo, del benessere e dell'equilibrio dell'uomo e della Terra. | | | | |
| - Obiettivi specifici: | | | | |
| Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze dei principi della biologia evuzionistica che possono essere utilizzati per studiare sistemi biologici di importanza pratica, nell'ambito delle interazioni dell'uomo con i sistemi ecologici e con la biosfera in generale. | | | | |
| Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente comprenderà gli ambiti applicativi dei principi evuzionistici nello studio delle interazioni dell'uomo con sistemi biologici ed ecologici, e le loro potenzialità interpretative alla luce delle dinamiche evolutive, alle varie scale temporali. | | | | |
| Capacità critiche e di giudizio: Attraverso la discussione in aula dei temi principali della biologia evuzionistica e di ricerche condotte con una prospettiva applicativa, lo studente comprenderà i motivi che fanno di questa disciplina il tema centrale unificante della biologia, e la sua rilevanza nelle applicazioni della Biologia nella società attuale. | | | | |
| Capacità di comunicare quanto si è appreso: Gli studenti in aula saranno costantemente stimolati ad interagire vicendevolmente e con il docente nella discussione dei temi presentati anche attraverso lo studio in gruppo di ricerche pubblicate su importanti riviste internazionali. | | | | |
| Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita: Lo studente acquisirà la visione critica e il linguaggio propri della moderna biologia evuzionistica. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi biologici, incluse le attività sperimentali, avendo compreso anche le dimensioni, temporale e spaziale, dei fenomeni evolutivi. | | | | |
| 1022896 STORIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI | 1° | 2° | 6 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Il corso è volto ad approfondire alcuni temi trattati nell'ambito della Anatomia Comparata dei Vertebrati. Il taxon dei Vertebrati sarà trattato dal punto di vista della sistematica filogenetica, con particolare riguardo agli aspetti adattativi che hanno caratterizzato le tappe più importanti della sua evoluzione.

In particolare, verranno presentate le ricerche più recenti che indagano la storia evolutiva dei vertebrati basate sulla scoperta di nuovi fossili, sulla filogenesi molecolare, e sul rapporto tra evoluzione e sviluppo.

Il corso tratta principalmente argomenti di tipo macroevolutivo, tuttavia vengono presentati numerosi esempi di evoluzione intraspecifica (microevoluzione) che riguardano modificazioni di strutture anatomiche di entità tale da poter essere paragonabili a quelle che si realizzano durante la macroevoluzione.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

-Conoscenza e comprensione approfondita della sistematica e diversità dei vertebrati.

-Conoscenza e comprensione approfondita delle teorie attuali che riguardano le relazioni filogenetiche dei vertebrati attuali ed estinti.

-Conoscenza e comprensione della interpretazione degli alberi filogenetici. L'utilizzo degli alberi filogenetici, costruiti su base molecolare, per la comprensione dell'evoluzione delle strutture anatomiche.

-Conoscenza delle recenti scoperte paleontologiche che hanno avuto un ruolo importante nella comprensione della evoluzione dei vertebrati. Le basi genetiche delle modificazioni morfologiche in ambito macro e microevolutivo.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica.

- saper interpretare un albero filogenetico.

- comprendere i principali risultati contenuti in un articolo scientifico riguardante aspetti specifici della storia evolutiva dei vertebrati (in ambito paleontologico, filogenetico molecolare, Evo-Devo).

C) Autonomia di giudizio

- Attraverso le lezioni frontali, impostate in modo da stimolare la curiosità ed il senso critico, lo studente imparerà a porsi le domande corrette per l'elaborazione e l'approfondimento delle materie oggetto del corso.

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso. Inoltre la prova prevede la presentazione di un argomento approfondito preparato attraverso lo studio di alcuni articoli scientifici. Questo metterà in evidenza le capacità di sintesi e la capacità di rispondere a domande puntuali e critiche su aspetti specifici individuati dal docente.

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica

- connettere in modo logico le conoscenze acquisite

- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

1023373 |
CONSERVAZIONE
E GESTIONE
DELLE RISORSE
MARINE

1°

2°

6

ITA

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|--|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Il corso ambisce a fornire le conoscenze di base della gestione delle risorse marine inerenti: 1) pressioni e minacce sull'ambiente marino, 2) dinamica delle popolazioni oggetto di sfruttamento, 3) i modelli della dinamica di popolazione, 4) la protezione dell'ambiente marino in Italia e in Europa, 5) l'inquinamento marino. La parte pratica del corso permetterà allo studente di apprendere i metodi basilari per lo studio dell'ambiente marino e la dinamica delle popolazioni ittiche e per disegnare esperimenti per l'analisi di problematiche relative allo sfruttamento delle risorse.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscenze e capacità di comprensione della situazione ambientale e delle risorse (raccolta ed elaborazione di informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse, valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse). Capacità di individuare obiettivi e criteri della sostenibilità nell'uso delle risorse marine (legislazione nazionale e comunitaria, strumenti di gestione delle risorse, strumenti di pianificazione). Capacità di riconoscimento delle principali specie ittiche del Mediterraneo. Lo studente potrà conseguire la conoscenza e la capacità di comprensione attraverso le lezioni teoriche integrate da seminari attinenti alla disciplina. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame.</p> | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di applicare le conoscenze acquisite, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi e ragionare sui principi della dinamica di popolazione. Essi dovranno altresì essere in grado di affrontare le problematiche dell'ambiente marino in un contesto applicativo ampio, con attenzione alle possibilità applicative, quali la scelta e l'utilizzo degli strumenti di governance e tutela del territorio. Capacità di analizzare i rapporti che si instaurano tra attività antropiche e il territorio nelle aree costiere. Lo studente potrà conseguire la capacità di applicare conoscenze e comprensione attraverso le esercitazioni pratiche previste e soprattutto attraverso il lavoro di tesi sperimentale. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con gli esami di profitto e con l'esame finale.</p> | | | | |
| <p>Autonomia di giudizio Capacità di autonomia nella valutazione e interpretazione dei dati sperimentali funzionale all'applicazione di politiche gestionali. Capacità di valutare le soluzioni più idonee alla gestione ecocompatibile e sostenibile delle risorse. Capacità di analizzare i contesti produttivi ed ambientali nella fascia costiera. Capacità di scegliere ed utilizzare gli strumenti per la gestione del territorio e delle risorse marine. L'autonomia di giudizio potrà essere acquisita soprattutto durante l'attività per la tesi sperimentale in cui lo studente dovrà, sia pure interagendo con il relatore, partecipare alla progettazione dell'attività sperimentale, all'analisi critica dei dati conseguiti e dovrà elaborare un discussione critica del significato e dell'importanza dei dati conseguiti nell'ambito della bibliografia specifica sull'argomento trattato. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame di laurea.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative: Capacità di saper comunicare in modo chiaro le conoscenze acquisite sulle problematiche della gestione e conservazione delle risorse marine, rapportandosi in modo professionale e competente con Enti istituzionali e strutture private deputate alla gestione, protezione e salvaguardia dell'ambiente. Capacità di trasmettere le conoscenze acquisite in modo chiaro e comprensibile a persone non esperte. Le abilità comunicative potranno essere conseguite attraverso l'interazione nel corso dello studio individuale con il docente e con i coadiutori didattici e nel corso della preparazione dell'esposizione finale del lavoro di tesi. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame finale.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento: Acquisizione della capacità di approfondire e leggere in maniera critica l'evolversi delle problematiche relative alla gestione e conservazione delle risorse marine attraverso la consultazione di testi, pubblicazioni scientifiche e materiale divulgativo che consenta allo studente di continuare a studiare a livello avanzato per lo più in modo auto-diretto o autonomo. La verifica dei risultati conseguiti verrà effettuata con l'esame di profitto e con l'esame di laurea.</p> | | | | |
| 10600072 IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA BIODIVERSITA' MARINA | 1° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali Il corso fornisce agli studenti un quadro approfondito e aggiornato degli impatti dei cambiamenti climatici indotti dall'incremento di gas serra in atmosfera sulla biodiversità marina. Al termine del corso gli studenti avranno acquisito conoscenze sui molteplici effetti del global change sulla struttura e funzionamento degli ecosistemi marini, ai diversi livelli di organizzazione biologica (individui, popolazioni, comunità). Saranno in grado di descrivere i principali meccanismi funzionali, gli scenari attesi di cambiamento nonché i diversi approcci e le metodologie comunemente applicate nei diversi ambiti di studio.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici Conoscenza e comprensione Lo studente avrà modo di comprendere l'importanza degli attuali cambiamenti climatici per la struttura e il funzionamento degli ecosistemi marini attraverso la presentazione di casi di studio sull'argomento. Questi forniranno allo studente la base teorica dei principali impatti osservati e attesi e quindi un quadro aggiornato sulle diverse linee di ricerca e sulle metodologie applicate alle diverse scale di complessità biologica (organismi, popolazioni, comunità ecosistemi). Lo studente potrà quindi costruirsi una propria opinione sull'importanza dell'argomento nell'ambito dei vari settori dell'ecobiologia.</p> | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà costantemente sollecitato a ragionare in maniera critica sull'applicazione di metodologie di studio necessarie ad approfondire conoscenze su aspetti chiave connessi al cambiamento climatico. Allo stesso tempo l'attuale conoscenza in materia verrà illustrata con l'ausilio di un vasto numero di casi di studio dando modo allo studente di confrontarsi con i diversi aspetti metodologici e discuterne le potenzialità applicative.</p> | | | | |
| <p>Capacità critiche e di giudizio Nel corso di laboratori didattici gli studenti avranno modo di utilizzare set di dati e confrontarsi criticamente tra loro e con il docente sulla pianificazione di studi di campo e di laboratorio. Potranno discutere i protocolli sperimentali e i disegni di campionamento appropriati e infine le possibili metodologie di analisi dati e di modelli da applicare.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative Gli studenti, sia durante le lezioni che nei laboratori didattici, saranno stimolati a discutere e commentare aspetti legati ai diversi argomenti oggetto del corso di studio. Nel corso dei laboratori didattici gli studenti, divisi in gruppi, saranno invitati a presentare ipotesi sperimentali di studio, considerando il background di conoscenze acquisite durante il corso, gli obiettivi, le metodologie e i risultati attesi.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento Il corso fornisce la base conoscitiva sui processi in atto in e le metodologie sperimentali applicate allo studio degli effetti dei cambiamenti climatici. Ciascuno studente avrà le conoscenze necessarie per potere considerare la tematica dei cambiamenti climatici all'interno del campo di studio a cui vorrà dedicarsi nella propria attività di ricerca e lavoro.</p> | | | | |
| 10616261 BIOLOGIA ECOLOGIA E MONITORAGGIO DEI PARASSITI IN AMBIENTE MARINO | 1° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali</p> <p>Lo studente/la studentessa, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze di biologia ed ecologia dei parassiti degli organismi marini. Sarà in grado di riconoscere i principali endo- ed ecto-parassiti di molluschi, pesci, uccelli ittiofagi, rettili e mammiferi marini.</p> <p>Potrà acquisire conoscenze sia sulle metodiche tradizionali, che su quelle moderne ed innovative (basate su approcci -omici) che vengono applicate oggi nella loro identificazione e nello studio delle interazioni ospite-parassita.</p> <p>Potrà acquisire notizie sui meccanismi di adattamento evolutivo presenti in parassiti marini anche in relazione alla storia evolutiva dei loro ospiti.</p> <p>Sarà in grado di valutare la potenzialità nell'uso di alcuni parassiti come indicatori ecologici di stocks ittici, dei patterns di migrazione delle diverse popolazioni dei loro ospiti definitivi, della stabilità delle reti trofiche e di global warming di ecosistemi marini, in un approccio multidisciplinare ed ecologico.</p> <p>Acquisirà capacità per monitorare l'andamento epidemiologico di parassiti importanti anche ai fini della conservazione di specie ittiche, di mammiferi, e tartarughe marine, anche in relazione ai diversi impatti antropici.</p> <p>Infine conoscerà problematiche dovute ai parassiti presenti nelle risorse ittiche naturali e/o da maricoltura, e loro monitoraggio.</p> | | | | |
| <p>Obiettivi specifici</p> <p>Conoscenza e comprensione Lo studente/la studentessa acquisirà conoscenze sui cicli biologici, sulla biogeografia, su aspetti ecologici ed adattativi dei principali gruppi tassonomici dei parassiti di pesci, uccelli acquatici, rettili e mammiferi marini. Acquisirà conoscenze sugli approcci genetici, di genomica, trascrittomica e proteomica che vengono ad oggi utilizzati nella loro identificazione e nello studio delle interazioni parassita-ospite, anche ai fini della comprensione dei meccanismi che hanno accompagnato la storia evolutiva dei parassiti marini rispetto ai loro ospiti. Infine, lo studente/la studentessa acquisirà conoscenze su vari parassiti marini che possono accidentalmente essere trasmessi anche all'uomo e sugli aspetti che ne conseguono. Acquisirà in questo contesto anche conoscenze sui principali parassiti marini il cui monitoraggio ha importanza nella produzione ittica mondiale. Acquisirà le metodologie che permettono di monitorare attraverso alcune specie di parassiti a ciclo indiretto, e in approcci multi-metodologici, lo stato di salute degli ecosistemi marini, anche in relazione ai cambiamenti globali.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente/la studentessa sarà in grado di applicare le metodologie che saranno presentate nel riconoscimento e nella caratterizzazione ecologica dei principali parassiti marini. Sarà in grado di applicare metodologie epidemiologiche tradizionali ed innovative (anche environmental DNA) per il monitoraggio di questi parassiti nell'ambiente marino. Acquisirà la capacità di fare analisi (epidemiologiche, genetiche, etc..) comparative, su scala spazio-temporale, di parassiti marini in ecosistemi ad alto impatto antropico, sia quelli considerati "pristine" (es. ecosistema marino antartico).</p> | | | | |
| <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Lo studente/la studentessa acquisirà le capacità di utilizzare i metodi più appropriati per identificare i parassiti marini e studiarne l'ecologia, con particolare riguardo al loro monitoraggio in diversi organismi marini, sia attraverso lezioni teoriche che in laboratorio. Avrà modo di campionare endo ed ecto-parassiti raccolti in organismi marini sul campo (es. ottenuti da campagna di pesca o durante necropsia di animali spaggiati o trovati morti in reti di pescatori), e poi analizzarli in laboratorio. Date le nozioni acquisite durante le lezioni teoriche, sarà in grado di individuare le metodologie più appropriate da utilizzare per lo scopo specifico di studio.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative</p> <p>Lo studente/la studentessa potrà scegliere un argomento tra quelli trattati durante il corso che sia di suo particolare interesse, per il quale poter cercare ulteriori informazioni e "casi-studio" che potranno essere presentati a tutti gli studenti del corso. Acquisirà in questo modo capacità critiche nel contesto scientifico specifico.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento</p> <p>Lo studente acquisirà la capacità di disegnare un protocollo di studio con approccio multi-metodologico, per studiare e valutare la potenzialità dell'utilizzo di un gruppo di parassiti come indicatori ecologici di una particolare condizione di un ecosistema marino target..</p> | | | | |

Obiettivi formativi

OBIETTIVI FORMATIVI. Il corso di Laurea Magistrale ha l'obiettivo di fornire un'avanzata preparazione su teorie, problemi ed applicazioni dell'ecologia moderna con enfasi sugli aspetti biologico-funzionali-evoluzionistici, relativi a: (1) il funzionamento degli ecosistemi terrestri, marini e di acque interne, (2) le reti trofiche e le popolazioni, (3) l'introduzione di nuovi tipi di organismi, compresi quelli geneticamente modificati (OGM), (4) lo studio e la gestione della variabilità genetica delle popolazioni di organismi animali e vegetali, (5) la gestione e

conservazione della biodiversità e delle risorse alieutiche per la scelta delle misure dello sviluppo sostenibile. I laureati in EcoBiologia saranno preparati per la ricerca scientifica, tecnologica e professionale orientata alla comprensione dei fenomeni ecologici di base biologica e alla produzione di nuove metodologie per la stima dello "sviluppo umano sostenibile dalla natura" relativamente alla realizzazione di nuove infrastrutture. Particolare attenzione verrà posta al metodo scientifico, agli approcci sperimentali ed alle tecniche e ai metodi di acquisizione ed analisi dei dati per lo studio del ruolo del disturbo e delle sue attenuazioni nei meccanismi di persistenza dei sistemi ecologici. **PERCORSO FORMATIVO.** Il percorso formativo prevede insegnamenti irrinunciabili che coprono i maggiori aspetti dell'EcoBiologia (ecologia quantitativa, biologia della conservazione, ecologia marina, variabilità genetica, statistica applicata ai dati ambientali). Oltre a questi corsi necessari per una preparazione di ampio respiro, altri insegnamenti ed un tirocinio obbligatorio completeranno la formazione dello studente che culminerà con la tesi sperimentale. Molto spazio nella didattica frontale è previsto per la discussione su specifici contributi scientifici riportati dalla letteratura internazionale e per le attività pratiche (esercitazioni) che sono indispensabili e propedeutiche per la preparazione della tesi di laurea. Il regolamento didattico del corso di laurea definirà, nel rispetto dei limiti normativi, la quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale e per altre attività formative.

Profilo professionale

Profilo

Ecobiologo

Funzioni

La formazione multidisciplinare e di alta qualificazione permette al laureato in Ecobiologia di svolgere: -funzioni di elevata responsabilità in ambiti professionali e di progetto dell'area scientifica, biologica, ambientale; -funzioni organizzative in attività di divulgazione delle scienze biologiche e ambientali. L'Ecobiologo è una figura professionale ad elevata preparazione scientifica in grado di individuare anche in fase incipiente i problemi ambientali, analizzare le cause e identificare le soluzioni, anche di natura sperimentale, indirizzate principalmente: alla gestione e al monitoraggio ambientale, alla lotta agli organismi nocivi, alla conservazione delle popolazioni di specie selvatiche, al recupero o al restauro degli habitat e degli ecosistemi e al miglioramento della qualità degli habitat naturali e antropizzati (inclusi quelli agricoli e urbani). Sarà in grado di valutare gli impatti di attività e/o opere e proporre soluzioni alternative o di compensazione dell'impatto ambientale. Tale figura opera all'interno o al servizio di enti pubblici o aziende private. Nelle realtà pubbliche o private di grandi dimensioni, nella figura di Consulente ambientale l'Ecobiologo è in grado di organizzare/complementare altri profili professionali con competenze tecniche di natura diversa, quali geologi, ingegneri, architetti.

Competenze

- Capacità avanzate di raccolta e analisi di dati biologici, anche relativi allo stato fisiologico degli organismi viventi, con particolare riferimento allo stato della biodiversità, al funzionamento degli ecosistemi e all'efficienza dei servizi ecosistemici per l'uomo. - Capacità di gestire sistemi informatici relativi a dati biologici, anche in associazione a parametri ambientali abiotici. - Capacità di realizzare carte tematiche biologico-naturalistiche attraverso l'uso di sistemi informativi geografici, dati telerilevati e database collegati. - Capacità di sviluppo e implementazione di tecnologie di monitoraggio ambientale basate sugli organismi viventi quali indicatori. - Conoscenze relative alla progettazione e realizzazione di piani di valutazione dell'impatto ambientale di processi produttivi. - Conoscenze nel campo della progettazione di interventi di riqualificazione biologico-naturalistica, volti alla riduzione o mitigazione degli impatti antropici. - Conoscenze nel campo della genomica e della trascrittomica ambientale, nonché della sistematica molecolare, e dei principi di conservazione delle specie selvatiche e del territorio per la gestione delle risorse naturali. - Conoscenze degli strumenti matematici, statistici e informatici per l'analisi di dati ambientali. - Conoscenze nel campo della lotta biologica conservativa per il miglioramento delle produzioni alimentari in agricoltura e la gestione degli habitat - Conoscenze nel campo della microbiologia ambientale per il recupero di aree degradate.

Sbocchi lavorativi

Quella del biologo è una figura professionale riconosciuta dall'Albo dell'Ordine Nazionale dei Biologi, al quale il laureato in EcoBiologia può iscriversi previo superamento di un Esame di Stato. L'Ecobiologo per la sua formazione e capacità di affrontare e risolvere problemi potrà trovare occupazione in: - laboratori di ricerca

pubblici e privati - agenzie per la ricerca scientifica, la sperimentazione e l'innovazione tecnologica nei settori ambientale, agricolo e agroindustriale, forestale, marino e della pesca - laboratori di certificazione nel settore della qualità dell'ambiente e delle sue risorse - agenzie per la protezione dell'ambiente ed enti pubblici locali, regionali e nazionali che sovrintendono al controllo e al monitoraggio ambientale - parchi, riserve, o altre tipologie di aree protette, e impianti di acquacoltura - organismi di rilevanza comunitaria ed internazionale - libera professione in settori pertinenti - società e agenzie di consulenza scientifica e di monitoraggio dell'ambiente - attività di progettazione di piani di valutazione d'impatto ambientale e di incidenza, di recupero e gestione dell'ambiente naturale; di gestione faunistica e di conservazione della biodiversità, per l'applicazione di quegli aspetti della legislazione ambientale che richiedono competenze biologiche - attività di formazione, divulgazione ed educazione sui principi di tutela ambientale L'Ecobiologo sarà anche in grado di svolgere attività di insegnamento nelle scuole, se in possesso dei crediti e avendo completato i percorsi di formazione del personale docente per le scuole secondarie di primo e secondo grado previsti dalla normativa vigente. La laurea magistrale in EcoBiologia fornisce inoltre le conoscenze necessarie alla prosecuzione dell'attività di studio e di ricerca nei vari settori della Biologia ambientale, consentendo la possibilità di accedere ai corsi di Dottorato di Ricerca, master di secondo livello ed altri corsi di perfezionamento e di specializzazione, necessari per la carriera di ricerca e dirigenziale, sia nel pubblico che nel privato.

Frequentare

Laurearsi

La prova finale consiste nella discussione di una Tesi di Laurea. La tesi di laurea in EcoBiologia è un elaborato scritto che lo studente laureando presenta e discute davanti ad una Commissione di Laurea al termine del corso di studi, cioè dopo aver superato tutti gli esami previsti dal Corso di Studio (CdS). L'elaborato è la sintesi di un lavoro sperimentale svolto dal laureando e costituisce una parte fondamentale del percorso formativo della Laurea Magistrale. Per la preparazione delle tesi di laurea magistrale lo studente deve frequentare un laboratorio della Facoltà e in particolare di un Dipartimento in cui operano docenti che afferiscono a questo CdS. Lo studente che intenda svolgere una tesi in Laboratori di ricerca di altre Facoltà o extra-universitari dovrà presentare al Presidente del CdS una dichiarazione del ricercatore che è disponibile a seguire lo studente nello svolgimento del lavoro sperimentale e nella redazione dell'elaborato; la dichiarazione deve essere redatta secondo apposito modulo e corredata della documentazione richiesta. Il Presidente del CdS, se ritiene che gli elementi forniti possano garantire una soddisfacente qualità del lavoro e una buona esperienza nel campo delle materie biologiche, ne sigla l'approvazione. Il Presidente del CdS, inoltre, indicherà un docente del CdS che affiancherà il relatore esterno durante tutto il periodo dello svolgimento del lavoro sperimentale e di stesura dell'elaborato scritto e che sarà responsabile dello svolgimento della tesi, insieme al relatore esterno. Ove risultasse sottoscritto un accordo internazionale, gli studenti che svolgeranno in ampia parte l'attività sperimentale presso un laboratorio internazionale, potranno elaborare ed eventualmente discutere la tesi in lingua inglese.

Organizzazione

Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

Daniele Porretta

Tutor del corso

MARIA LETIZIA COSTANTINI
MARCO OLIVERIO
GIOVANNA JONA LASINIO

Manager didattico

Rappresentanti degli studenti

Flavia Camillo
Daniel Vilciuc
Federica Franco
Gabriele Torresan

Docenti di riferimento

MARCO OLIVERIO
MARIA LETIZIA COSTANTINI
EDOARDO CALIZZA
GIULIO CAREDDU
PAOLO CIUCCI
LAURA FANTI

Regolamento del corso

NG1 Requisiti di ammissione Per l'accesso alla laurea magistrale è richiesto il possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, ritenuto idoneo. E' richiesta una buona conoscenza della biologia di base, delle basi di ecologia e delle sue applicazioni, e delle basi di chimica, fisica e matematica necessarie. In ogni caso per accedere alla laurea magistrale è necessario che i laureati abbiano acquisito almeno 90 CFU in SSD previsti dai diversi ambiti della Classe di Laurea in Biologia (vedi NG2). Gli studenti che non sono in possesso di tali requisiti curriculari possono iscriversi a corsi singoli, come previsto dal Manifesto degli studi di Ateneo, e sostenere i relativi esami prima dell'iscrizione alla laurea magistrale. Il corso di laurea magistrale è ad accesso programmato e prevede una selezione delle candidature. I requisiti richiesti, i criteri di selezione e il numero di posti disponibili verranno indicati nell'apposito bando consultabile anche sul sito di Ateneo www.uniroma1.it/studenti. Ricordasi che: Qualora il bando lo preveda, potranno partecipare alla selezione anche gli studenti che non abbiano ancora conseguito la laurea, fermo restando l'obbligo di conseguirla entro la data indicata nel bando. Non possono iscriversi coloro che siano già in possesso di A) lauree in Scienze biologiche dei vecchi ordinamenti di cui alla tabella XXXV del regio decreto 30.09/1938 n. 1652 e successive modifiche (D.M. 26/05/1995 pubblicato in G.U. n. 266 del 14/11/1995); B) lauree specialistiche della classe 6/S Biologia, conformi all'ordinamento ex D.M. 509/99; C) lauree magistrali della classe LM - 6 Biologia, conformi all'ordinamento ex D.M. 270/04. NG2 Modalità di verifica delle conoscenze in ingresso Il CdS prevede il numero programmato degli accessi che tiene conto della disponibilità di postazioni laboratorio. La selezione verrà fatta sulla base della valutazione comparativa del curriculum di Laurea triennale, i criteri e il numero programmato saranno specificati nel bando di ammissione, pubblicato nel mese di Luglio in occasione della manifestazione "Porte Aperte". Le conoscenze in ingresso saranno considerate verificate automaticamente per tutti gli studenti che abbiano acquisito: 12 CFU nelle discipline Fisiche e Matematiche (SSD FIS/01-FIS/08 MAT/01-MAT/09) 12 CFU nelle discipline chimiche (SSD CHIM/01-CHIM/03, CHIM/06) 24 CFU nelle discipline biologiche di base (SSD BIO/01, BIO/02, BIO/04-BIO/07, BIO/09-BIO/11, BIO/18-BIO/19) 42 CFU nelle discipline biologiche caratterizzanti e nelle discipline affini e integrative (SSD BIO/01-BIO/14, BIO/18-

BIO/19, BIO/16, MED/04, MED/42) La commissione si riserva di valutare le conoscenze in ingresso di laureati in classi di laurea diverse dalla L-12 (ord. 509/99) e dalla L-13 (ord. 270/04) valutando eventuali affinità tra settori scientifico-disciplinari, o l'acquisizione di CFU in ulteriori SSD previsti dai diversi ambiti della Laurea in Biologia, o attraverso colloqui integrativi. NG3 Passaggi, trasferimenti, abbreviazioni di corso, riconoscimento crediti NG3.1 Passaggi e trasferimenti Le domande di passaggio di studenti provenienti da altri corsi di laurea magistrale o specialistica della Sapienza e le domande di trasferimento di studenti provenienti da altre Università, da Accademie militari o da altri istituti militari d'istruzione superiore sono subordinate a delibera degli organi competenti previa approvazione da parte del CdS che: - valuta la possibilità di riconoscimento totale o parziale della carriera di studio fino a quel momento seguita, con la convalida di parte o di tutti gli esami sostenuti e degli eventuali crediti acquisiti, la relativa votazione; - indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto; - formula il percorso formativo per il conseguimento del titolo di studio (NG4). Uno studente non può immatricolarsi o iscriversi ad un corso di laurea magistrale appartenente alla medesima classe nella quale ha già conseguito il diploma di laurea magistrale. Qualora lo studente, sulla base della carriera riconosciuta, possa essere ammesso ad un anno di corso successivo a tutti quelli attivati nel vigente ordinamento, è concessa allo stesso la facoltà di scelta tra l'iscrizione al corrispondente anno di corso del previgente ordinamento, solo se attivo, oppure all'anno di corso più avanzato in quel momento attivo dell'ordinamento vigente (vedi regolamento didattico di Ateneo). Le richieste di trasferimento al corso di laurea magistrale in EcoBiologia devono essere presentate entro le scadenze e con le modalità specificate nel manifesto degli studi di Ateneo. NG3.2 Abbreviazioni di corso Chi è già in possesso del titolo di laurea quadriennale, quinquennale, specialistica acquisita secondo un ordinamento previgente, o di laurea magistrale acquisita secondo un ordinamento vigente e intenda conseguire un ulteriore titolo di studio può chiedere l'iscrizione ad un anno di corso successivo al primo. Le domande sono valutate dal CdS, che in proposito: - valuta la possibilità di riconoscimento totale o parziale della carriera di studio fino a quel momento seguita, con la convalida di parte o di tutti gli esami sostenuti e degli eventuali crediti acquisiti, la relativa votazione; - indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto; - formula il percorso formativo per il conseguimento del titolo di studio. Qualora lo studente, sulla base della carriera riconosciuta, possa essere ammesso ad un anno di corso successivo a tutti quelli attivati nel vigente ordinamento, è concessa allo stesso la facoltà di scelta tra l'iscrizione al corrispondente anno di corso del previgente ordinamento oppure all'anno di corso più avanzato in quel momento attivo dell'ordinamento vigente (vedi regolamento didattico di Ateneo). Uno studente non può immatricolarsi o iscriversi ad un corso di laurea magistrale appartenente alla medesima classe nella quale ha già conseguito il diploma di laurea magistrale. Le richieste devono essere presentate entro le scadenze e con le modalità specificate nel manifesto degli studi di Ateneo. NG3.3 Criteri per il riconoscimento crediti Possono essere riconosciuti tutti i crediti formativi universitari (CFU) già acquisiti se relativi ad insegnamenti che abbiano contenuti, documentati attraverso i programmi degli insegnamenti, coerenti con uno dei percorsi formativi previsti dal corso di laurea magistrale. Il CdS può deliberare l'equivalenza tra Settori scientifico disciplinari (SSD) per l'attribuzione dei CFU sulla base del contenuto degli insegnamenti ed in accordo con l'ordinamento del corso di laurea magistrale. I CFU già acquisiti relativi agli insegnamenti per i quali, anche con diversa denominazione, esista una manifesta equivalenza di contenuto con gli insegnamenti offerti dal corso di laurea magistrale possono essere riconosciuti come relativi agli insegnamenti con le denominazioni proprie del corso di laurea magistrale a cui si chiede l'iscrizione. In questo caso, il CdS delibera il riconoscimento con le seguenti modalità: - se il numero di CFU corrispondenti all'insegnamento di cui si chiede il riconoscimento coincide con quello dell'insegnamento per cui viene esso riconosciuto, l'attribuzione avviene direttamente; - se i CFU corrispondenti all'insegnamento di cui si chiede il riconoscimento sono in numero diverso rispetto all'insegnamento per cui esso viene riconosciuto, il CdS esaminerà il curriculum dello studente ed attribuirà i crediti eventualmente dopo colloqui integrativi; Il CdS può riconoscere come crediti le conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso. Tali crediti vanno a valere sui 12 CFU relativi agli insegnamenti a scelta dello studente o quelli attribuiti agli esami opzionali. In ogni caso, il numero massimo di crediti riconoscibili in tali ambiti non può essere superiore a 18. Le attività già riconosciute ai fini dell'attribuzione di CFU nell'ambito di corso di laurea non possono essere nuovamente riconosciute nell'ambito del corso di laurea magistrale. NG4 Percorsi formativi Un percorso formativo contiene la lista di tutti gli insegnamenti previsti nella carriera dello studente, compresi gli insegnamenti relativi ai 12 CFU a scelta dello studente. Questi ultimi possono essere scelti fra tutti quelli presenti nell'ambito dell'intera offerta formativa della Sapienza. Ogni studente deve ottenere l'approvazione ufficiale del proprio completo percorso formativo da parte del CdS prima di poter verbalizzare esami relativi ad insegnamenti che non siano obbligatori per tutti gli studenti, pena l'annullamento dei relativi verbali d'esame. L'adesione ad un percorso formativo può essere effettuata una sola volta per ogni anno accademico, a partire dal primo anno di corso. Eventuali scadenze per la presentazione del percorso formativo saranno indicate sul sito web del CdS. Lo studente può ottenere l'approvazione della sua carriera con due procedimenti diversi, entrambi gestiti on-line dalla propria pagina INFOSTUD: 1. aderendo ad uno dei percorsi formativi predisposti annualmente dal CdS; 2. presentando un percorso formativo individuale, di cui il CdS dovrà valutarne la congruità con gli obiettivi della

laurea magistrale in EcoBiologia. NG4.1 Percorsi formativi predisposti Il modulo di adesione ad un percorso formativo predisposto dal CdS è compilabile on-line dalla pagina INFOSTUD di ogni studente. Una volta compilato il modulo dell'intero percorso formativo prescelto, sarà necessario inviarlo elettronicamente, tramite l'apposito pulsante nella interfaccia grafica di Infostud, per l'approvazione da parte del responsabile del CdS della valutazione. In caso affermativo, l'autorizzazione del percorso formativo prescelto sarà comunicata dal sistema allo studente e diverrà immediatamente parte integrante della sua carriera. In caso negativo, una comunicazione elettronica richiederà allo studente di modificare l'elenco degli insegnamenti selezionati. L'adesione ad un percorso formativo predisposto può essere effettuata una sola volta per ogni anno accademico, a partire dal primo anno di corso. Eventuali scadenze per la presentazione del percorso formativo predisposto saranno indicate sul sito web del CdS. NG4.2 Percorsi formativi individuali Qualora lo studente non intenda aderire ad alcuno dei percorsi formativi proposti deve presentare un percorso formativo individuale utilizzando l'apposito modulo disponibile on-line dalla pagina INFOSTUD di ogni studente. Ad eccezione degli insegnamenti relativi ai 12 CFU a scelta dello studente, non sarà possibile inserire nel percorso formativo individuale insegnamenti non previsti nell'Offerta Formativa (cfr. OF5). L'adesione ad un percorso formativo individuale può essere effettuata una sola volta per ogni anno accademico, a partire dal primo anno di corso. Eventuali scadenze per la presentazione del percorso formativo individuale saranno indicate sul sito web del CdS. NG4.3 Modifica dei percorsi formativi Lo studente che abbia già aderito ad un percorso formativo proposto dal CdS può, in un successivo anno accademico, aderire ad un differente percorso formativo proposto oppure proporre uno individuale. Parimenti, lo studente al quale sia già stato approvato un percorso formativo individuale può, in un successivo anno accademico, optare per l'adesione ad un percorso formativo proposto dal CdS oppure proporre un differente percorso formativo individuale. In ogni caso, gli esami già verbalizzati non possono essere sostituiti. NG5 Modalità didattiche Le attività didattiche sono di tipo convenzionale e distribuite su base semestrale. Gli insegnamenti sono impartiti attraverso lezioni ed esercitazioni in aula e attività in laboratorio, organizzando l'orario delle attività in modo da consentire allo studente un congruo tempo da dedicare allo studio personale. La durata nominale del corso di laurea magistrale è di 4 semestri, pari a due anni. NG5.1 Crediti formativi universitari Il credito formativo universitario (CFU) misura la quantità di lavoro svolto da uno studente per raggiungere un obiettivo formativo. I CFU sono acquisiti dallo studente con il superamento degli esami o con l'ottenimento delle idoneità, ove previste. Il sistema di crediti adottato nelle università italiane ed europee prevede che ad un CFU corrispondano 25 ore di impegno da parte dello studente, distribuite tra le attività formative collettive istituzionalmente previste (ad es. lezioni, esercitazioni, attività di laboratorio) e lo studio individuale. Nel corso di laurea magistrale in EcoBiologia, in accordo con l'articolo 23 del regolamento didattico di Ateneo, un CFU corrisponde a 8 ore di lezione, oppure a 12 ore di laboratorio o esercitazione guidata, oppure a 20 ore di formazione professionalizzante (con guida del docente su piccoli gruppi) o di studio assistito (esercitazione autonoma di studenti con assistenza didattica). Le schede individuali di ciascun insegnamento, consultabili sul sito web del corso di laurea, riportano la ripartizione dei CFU e delle ore di insegnamento nelle diverse attività, insieme ai prerequisiti, agli obiettivi formativi e ai programmi di massima. Il carico di lavoro totale per il conseguimento della laurea è di 120 CFU. Nell'ambito del corso di laurea magistrale in EcoBiologia la quota dell'impegno orario complessivo riservata a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale è almeno il 50% dell'impegno orario complessivo. NG5.2 Calendario didattico - le lezioni avranno luogo da Ottobre a Gennaio (I semestre), e da Marzo a metà Giugno (II semestre). - Sono previste sessioni di esame a Febbraio, e da Giugno a metà Ottobre. - I periodi di lezione ed esami non si possono sovrapporre. NG5.3 Prove d'esame La valutazione del profitto individuale dello studente, per ciascun insegnamento, viene espressa mediante l'attribuzione di un voto in trentesimi, nel qual caso il voto minimo per il superamento dell'esame è 18/30, oppure di una idoneità. Alla valutazione finale possono concorrere i seguenti elementi: - un esame scritto, generalmente distribuito su più prove scritte da svolgere durante ed alla fine del corso; - un esame orale; - il lavoro svolto in autonomia dallo studente. NG6 Modalità di frequenza, propedeuticità, passaggio ad anni successivi Non sono previste propedeuticità negli esami. NG7 Regime a tempo parziale I termini e le modalità per la richiesta del regime a tempo parziale nonché le relative norme sono stabilite nell'articolo 24 dell'attuale manifesto di Ateneo e sono consultabili sul sito web della Sapienza. Il corso di laurea magistrale EcoBiologia ha previsto come numero standard di crediti per i propri studenti che chiedono il tempo parziale un valore uguale o superiore a 40 CFU annui. Si segnala che alcuni insegnamenti, nel corso degli anni concordati per il part-time, potrebbero essere disattivati o modificati in relazione al programma d'esame: in questi casi il CdS provvederà ad indicare allo studente il nuovo percorso formativo. NG8 Studenti fuori corso e validità dei crediti acquisiti Ai sensi dell'art. 32 del vigente Manifesto degli Studi di Ateneo uno studente a tempo pieno si considera fuori corso quando non abbia superato tutti gli esami e non abbia acquisito il numero di crediti necessario al conseguimento del titolo entro 2 anni. In questi casi, i termini per il conseguimento del titolo sono regolamentati dall'art. 33 del vigente Manifesto degli Studi di Ateneo. NG9 Tutorato Gli studenti del corso di laurea magistrale in EcoBiologia possono usufruire dell'attività di tutorato svolta dai docenti riportati in OF7. Gli eventuali ulteriori docenti disponibili come tutor e le modalità di tutorato verranno pubblicizzate per ciascun anno accademico mediante affissione presso la Segreteria didattica e sul sito web del corso di laurea magistrale.

NG10 Percorsi di eccellenza Il CdS prevede il percorso di eccellenza di Ateneo per studenti meritevoli. Il percorso di eccellenza offre attività formative aggiuntive a quelle del corso di studio al quale è iscritto lo studente, costituite da approfondimenti disciplinari e interdisciplinari, attività seminariali e di tirocinio secondo un programma che verrà personalizzato e concordato con ogni singolo studente. Lo studente che abbia ottenuto l'accesso al Percorso di eccellenza viene affidato ad un docente o tutor che ne segue il percorso e collabora alla organizzazione delle attività, concordate con lo studente. I termini e le modalità per la richiesta di partecipazione al percorso di eccellenza sono indicati sul sito web del corso di laurea, dove si può anche prendere visione del bando di concorso e scaricare il facsimile della domanda di ammissione. La verifica dei requisiti viene effettuata da una commissione appositamente nominata dal Consiglio di Corso di Studio. Contestualmente al conseguimento del titolo di laurea, lo studente che ha concluso un percorso di eccellenza nei termini indicati sul bando riceve un'attestazione del percorso svolto, rilasciata dalla Presidenza della Facoltà, con le modalità previste per gli altri tipi di certificazione, che andrà registrata sulla carriera dello studente stesso. Unitamente a tale certificazione, l'Università conferisce allo studente un premio pari all'importo delle tasse versate nell'ultimo anno di corso.

NG11 Prova finale Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve aver conseguito tutti i CFU previsti dall'ordinamento didattico per le attività diverse dalla prova finale e deve aver adempiuto alle formalità amministrative previste dal Regolamento didattico di Ateneo. La prova finale consiste nella presentazione e discussione di una tesi sperimentale sugli argomenti attinenti gli obiettivi del Corso di Studio, che lo studente dovrà elaborare in modo originale sotto la guida di un docente relatore. Il lavoro di tesi consisterà in uno studio originale, ben argomentato, condotto con rigoroso metodo scientifico e con il più basso rapporto costo/beneficio possibile (es. utilizzando metodi time-saving e bassi costi di esecuzione). La tesi dovrà anche dimostrare la capacità di sintesi e l'autonomia del candidato. Alla prova finale sono attribuiti 39 CFU. Il relatore può essere affiancato da correlatore. Lo studente che intenda svolgere una tesi in Laboratori di ricerca di altre Facoltà o extra-universitari dovrà presentare al Presidente del CdS una dichiarazione del ricercatore che è disponibile a seguire lo studente nello svolgimento del lavoro sperimentale e nella redazione dell'elaborato; la dichiarazione deve essere redatta secondo apposito modulo e corredata della documentazione richiesta. Il Presidente del CdS, se ritiene che gli elementi forniti possano garantire una soddisfacente qualità del lavoro su temi ecobiologici, ne sigla l'approvazione. Il Presidente, inoltre, indicherà un docente del CdS appartenente alla Facoltà di Scienze MFN che affiancherà il relatore esterno durante tutto il periodo dello svolgimento del lavoro sperimentale e di stesura dell'elaborato scritto e che sarà responsabile dello svolgimento della tesi, insieme al relatore esterno. La votazione finale si basa sulla valutazione del curriculum degli studi e della qualità della tesi e della sua presentazione, e su ulteriori elementi rivolti ad incentivare il superamento degli esami nei tempi stabiliti dall'ordinamento didattico. La Commissione di laurea composta da 7 docenti del CdS esprime la votazione in centodecimi e può, all'unanimità, concedere al candidato il massimo dei voti con lode. Qualora il CdS lo ritenga opportuno, l'elaborato scritto potrà essere redatto in lingua inglese. In tal caso, il titolo dovrà comunque essere in lingua italiana.

NG12 Applicazione dell'art. 6 del regolamento studenti (R.D. 4.6.1938, N. 1269) Gli studenti iscritti al corso di Laurea Magistrale in EcoBiologia, onde arricchire il proprio curriculum degli studi, possono secondo quanto previsto dall'Art. 6 del R.D. N.1239 del 4/6/1938, frequentare per ciascun anno accademico non più di due insegnamenti di altri Corsi di studio di pari livello e di medesimo ordinamento della Sapienza. Tali esami non concorrono al raggiungimento dei CFU previsti per il conseguimento del titolo e non fanno media, ma sono solo aggiunti alla carriera dello studente. Si precisa che non possono essere sostenuti esami di altre Facoltà previsti in anni successivi a quello al quale lo studente è iscritto, pena l'annullamento. Il CdS esprimerà un parere ove la Segreteria Studenti lo richieda. Visto il significato scientifico e culturale di tale norma, tale richiesta possa essere avanzata soltanto da studenti che abbiano ottenuto almeno 18 crediti del corso di Laurea Magistrale in EcoBiologia. Lo studente che voglia fruire della possibilità prevista dal presente articolo deve presentare alla propria Segreteria studenti una domanda scritta alla Segreteria Studenti della Facoltà di Scienze MMFFNN, secondo le modalità previste dall'art.29 del Manifesto degli Studi di Ateneo.

Assicurazione qualità

Consultazioni iniziali con le parti interessate

La Facoltà di Scienze MFN ha organizzato nel 2008, d'intesa con il NVF e in collaborazione con SOUL, due Tavole Rotonde. Il 4 aprile ha avuto luogo una Tavola Rotonda sul tema 'La formazione dei laureati : attese e prospettive del mondo del lavoro' alla quale hanno partecipato numerosi rappresentanti del mondo delle imprese (Johnson&Johnson Medical, Micron Technology Italia, Nergal, Alfa, ecc.). Il 6 novembre si è svolta una Tavola Rotonda alla quale hanno partecipato l'INVALSI, l'Aeronautica Militare, il CNIPA, la Protezione Civile, l'ISPESL, il RIS, i Musei Scientifici del Comune di Roma, il Corpo Forestale dello Stato. Nella formulazione dell'ordinamento delle LM si è tenuto conto dei suggerimenti e delle osservazioni emerse. Nell'incontro finale della consultazione a livello di Ateneo del 19 gennaio 2009, considerati i risultati della consultazione telematica che lo ha preceduto, le organizzazioni intervenute hanno valutato favorevolmente la razionalizzazione dell'Offerta Formativa della Sapienza, orientata, oltre che ad una riduzione del numero dei corsi, alla loro diversificazione nelle classi che mostrano un'attrattività elevata e per le quali vi è una copertura di docenti più che adeguata. Inoltre, dopo aver valutato nel dettaglio l'Offerta Formativa delle Facoltà, le organizzazioni stesse hanno espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi. Infine i diversi presidenti di CAD di Biologia che si sono avvicinati in questi anni hanno sia organizzato sin nella prima fase di organizzazione delle LM un incontro con i rappresentanti degli studenti di Biologia della Sapienza per accogliere eventuali osservazioni, sia più recentemente partecipato ad un Tavolo Tecnico sul ruolo del biologo nelle professioni sanitarie (8/07/2011) allo scopo di organizzare, in sintonia con il Collegio Biologi Universitari Italiani (CBUI), tirocini formativi per laureandi/laureati in Biologia presso laboratori di analisi sia in ambito clinico che ambientale. Il Rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Consultazioni successive con le parti interessate

La Facoltà di Scienze ha organizzato un incontro consultivo tra le Parti interessate il giorno 9 marzo 2016. All'incontro hanno partecipato, oltre al Preside e ai membri del Comitato di Monitoraggio, in rappresentanza dei Corsi di Studio, i rappresentanti degli Ordini Professionali, tra cui l'Ordine Nazionale di Biologi (ONB), e alcuni rappresentanti di enti e imprese, fra cui ISPRA, Omegafarm, Digital Video ecc. Ha partecipato anche una giornalista scientifica, vista l'importanza della comunicazione per ricercatrici e ricercatori nel presentare le loro ricerche a un pubblico costituito non soltanto da specialisti ma anche da non addetti ai lavori (https://web.uniroma1.it/fac_smfn/facsmfn/node/5559/governo/comitato-di-monitoraggio/incontri-con-le-parti-interessate). Poiché anche altri partecipanti hanno sottolineato l'importanza della comunicazione nel mondo del lavoro, il Consiglio del Corso di Studi in Ecobiologia, in concerto con altri CdS di Biologia, valuterà, tra le varie iniziative, la possibilità di acquisire CFU da corsi specifici già erogati in questo Ateneo o, alternativamente, organizzando lezioni e/o seminari tenuti da esperti della comunicazione per gli studenti. Nel corso della riunione del 9 marzo 2016, il rappresentante dell'ONB ha sottolineato che le funzioni e le competenze che caratterizzano la figura del Biologo sono descritte in modo adeguato per quanto riguarda i CdS della Facoltà, l'offerta formativa soddisfa pienamente le necessità per una formazione idonea degli studenti, l'apprendimento atteso è coerente con le esigenze professionali ed esprime una preparazione ad ampio raggio nelle singole materie delle varie aree di competenza del Biologo. Tuttavia, nonostante l'ottima preparazione e competenza, i laureati trovano notevoli difficoltà ad inserirsi nel mondo del lavoro poiché la società e il mercato occupazionale richiedono Biologi con specializzazioni sempre più ben definite e specifiche. Pertanto, si ritiene utile aumentare i contatti con le Aziende del territorio per costruire un ponte tra formatori e imprese. Si ricorda, inoltre, quanto sia importante adeguarsi alle nuove tecnologie e all'uso dei social media per informare aziende e cittadini su ciò che l'Università realizza. Nel corso dell'incontro, sono scaturite svariate osservazioni che potranno essere approfondite in incontri più finalizzati e ristretti ad aree culturali affini. Proseguendo i contatti periodici con il CBUI, rappresentanti del CdS in Ecobiologia hanno partecipato al V Convegno nazionale dal titolo "Formazione del Biologo, nuove attività professionali e prospettive", che si è tenuto il 6 aprile 2017 presso l'Aula Magna dell'Università degli studi Roma Tre. Tra i vari argomenti oggetto del convegno, per l'ambito culturale dell'Ecobiologia, si è sottolineato come le Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente rappresentino uno sbocco professionale importante per i biologi e che sarebbe utile sviluppare delle Scuole di Specializzazione non mediche per avvicinare i laureati a questo tipo di lavoro; inoltre, sarebbe importante sfruttare meglio il rapporto tra l'industria e l'università, sebbene l'industria non sia vista come sbocco naturale del biologo. A seguito di queste consultazioni, il coordinamento dei CdS di Biologia (CCB), in data 2 marzo 2018 ha istituito un Comitato di Indirizzo comune a tutta l'area didattica. Il

Comitato di Indirizzo (CI) risulta al momento composto da rappresentanti di parchi regionali e nazionali per l'area relativa alla conservazione della natura, dell'ANISN per l'area relativa all'insegnamento, rappresentanti della comunicazione e divulgazione scientifica, dell'industria e della Polizia scientifica, oltre naturalmente a un consigliere dell'Ordine Nazionale dei Biologi (ONB). A questo nucleo iniziale, saranno aggiunti rappresentanti di enti pubblici o privati di controllo e ricerca ambientale. Il 17 settembre 2018 si è tenuto il primo incontro di consultazione tra i componenti del Coordinamento dei CdS di Biologia (CCB) e i referenti delle organizzazioni rappresentative della produzione e delle professioni di riferimento. Tutti dichiarano di apprezzare la qualità dell'offerta didattica e la preparazione dei laureati. Tuttavia, suggeriscono di prendere qualche iniziativa per migliorare le capacità di comunicazione, sia in italiano che in inglese, verso un pubblico ampio. La rappresentante dell'ANISN, inoltre, auspica un incremento della formazione nella didattica delle scienze biologiche per il miglioramento delle capacità di insegnamento dei laureati. Nella riunione del 22 febbraio 2019 il Coordinamento dei CdS di Biologia (CCB) ha valutato la possibilità di organizzare incontri con esperti del settore volti a migliorare le capacità comunicative degli studenti recependo i suggerimenti delle referenti delle organizzazioni rappresentative della produzione e delle professioni di riferimento. Il 28 maggio 2019 il CdS ha organizzato un incontro/lezione sulla comunicazione e divulgazione scientifica con il Direttore di "Le Scienze" e di "National Geographic" Italia. Il 27 gennaio 2023 si è tenuto l'incontro di consultazione tra i responsabili del Corso di Studio in Ecobiologia, la Prof. Maria Letizia Costantini (Presidente CdS facente funzione) e il Prof. Beniamino Trombetta (rappresentante del Comitato di Monitoraggio della Facoltà), e i referenti delle organizzazioni rappresentative della produzione e delle professioni di riferimento: il Dott. Aldo Angelo Spinella, Dirigente Generale Tecnico della Polizia di Stato (in quiescenza), Dott.ssa Cecilia Verga Falzacappa, delegata dal Dott. Luigi Grillo, rappresentante dell'Ordine Nazionale dei Biologi, Dott.ssa Anna Pascucci, Vicepresidente ANISN e Direttore ABE - AMGEN BIOTECH EXPERIENCE Italy, Prof. Enrico Cherubini, Direttore Scientifico dell'EBRI (area Neuroscienze), Dott.ssa Marianna Reale, Reithera, Dott. Daniele Badaloni, Direttore del Parco Regionale di Bracciano-Martignano (area relativa alla Conservazione della Natura). Era inoltre presente il Prof. Simone Ferrari, in qualità di rappresentante della Commissione Placement della Facoltà per l'area biologica. La discussione ha preso in esame in particolare i profili professionali del percorso magistrale, le esigenze specifiche del mondo del lavoro e possibili modifiche e integrazioni dell'offerta formativa. I diversi interventi dei rappresentati delle parti interessate hanno sostanzialmente confermato la bontà dell'impianto della laurea poiché garantisce una solida preparazione di base, pur mettendo in evidenza alcune lacune e suggerendo interventi. Il Dott. Badaloni segnala la mancanza, tra i laureati del CdS, di conoscenze dettagliate nei campi della normativa ambientale e della progettazione, con particolare riferimento ai bandi europei. Inoltre, sottolinea la necessità di curare maggiormente la comunicazione scientifica e suggerisce che sia presa in considerazione la possibilità di corsi preparatori nelle scuole. Anche la Dott.ssa Pascucci segnala una carenza nei laureati di capacità progettuali che vadano oltre gli aspetti tecnico-scientifici e rileva la necessità di una figura professionale esperta in attività di "outreach" e che possa far da collegamento tra scuola e ricerca.

Organizzazione e responsabilità della AQ del Cds

Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo <https://www.uniroma1.it/it/pagina/team-qualita>. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi, le principali attività sviluppate, la documentazione predisposta per la gestione dei processi e delle attività di Assicurazione della Qualità nella Didattica, nella Ricerca e nella Terza Missione. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca. Ciascun Corso di Studio e ciascun Dipartimento ha poi facoltà di declinare il Modello di Assicurazione Qualità Sapienza definito nelle Pagine Web del Team Qualità nell'Assicurazione Qualità del CdS/Dipartimento mutuandolo ed adattandolo alle proprie specificità organizzative pur nel rispetto dei modelli e delle procedure definite dall'Anvur e dal Team Qualità. Le Pagine Web di CdS/Dipartimento rappresentano, unitamente alle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca, gli strumenti di comunicazione delle modalità di attuazione del Sistema di Assicurazione Qualità a livello di CdS/Dipartimento.