

Università di Pisa

Regolamento didattico

Corso di Studio	WCE-LM - CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE
Tipo di Corso di Studio	Laurea Magistrale
Classe	Classe delle lauree magistrali in Scienze della natura (LM-60) & Classe delle lauree magistrali in Biologia (LM-6)
Anno Ordinamento	2018/2019
Anno Regolamento (coorte)	2024/2025

Presentazione

Struttura didattica di riferimento	BIOLOGIA
Docenti di Riferimento	- GIOVANNI BOSCHIAN
	- DANIELE CAMPA
	- FABIO MACCHIONI
	- DAMIANO MARCHI
	- GIULIO PETRONI
	- ANTONIO PROFICO
	- LUCA RAGAINI
	- CARLO SORCE
	- CARMELINA SPANO'
	- CLAUDIA VANNINI
Tutor	- GIANNI BEDINI
	- UGO BORELLO
	- Maria Grazia Ciuffreda
	- ANTONELLA DEL CORSO
	- Chiara Delato
	- Klizia Giovenco
	- GIULIO PETRONI

	- Rosa Ricciulli
	- Luca Tancredi
	- Fabiana Tumiatti
Durata	2 Anni
CFU	120
Titolo Rilasciato	Laurea Magistrale in CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE
Titolo Congiunto	No
Doppio Titolo	No
Modalità Didattica	Convenzionale
Lingua/e in cui si tiene il Corso	Italiano
Indirizzo internet del Corso di Studio	http://didattica.biologia.unipi.it/conservazione-ed-evoluzione.html
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Sedi del Corso	Università di Pisa (Responsabilità Didattica)

Obiettivi della Formazione

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

L'Università di Pisa è attualmente impegnata da una profonda evoluzione, innescata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, però, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta e il rapportarsi tra progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, come elemento fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività cui l'università è chiamata.

Si è chiesto ai consessi l'espressione di un parere circa l'ordinamento didattico del corso in CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE.

Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

Il corso di studio, in previsione del riesame annuale, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso effettuerà nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse.

Consultazione con le organizzazioni rappresentative – a livello nazionale e internazionale – della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

Le consultazioni successive con le organizzazioni rappresentative sono state effettuate tramite il Comitato di Indirizzo.

Il Comitato di Indirizzo (CDI) comune a tutti i Corsi di Studio del Dipartimento di Biologia, è composto da 24 membri: 13 rappresentanti di enti ed aziende esterne, in qualità di stakeholder, 9 docenti dei vari corsi, 1 rappresentante degli studenti ed il Responsabile dell'Unità didattica del dipartimento. Il Comitato, che si appena ricostituito cercando di ampliare la propria componente esterna a più settori di interesse, ha lo scopo di arricchire, potenziare e migliorare l'offerta formativa, soprattutto riguardo alle interazioni con soggetti esterni ed alle esigenze del mondo del lavoro. In particolare, il Comitato si occupa di esaminare i regolamenti didattici, di proporre l'attivazione di insegnamenti a scelta ed organizzare attività seminariali per la preparazione all'esame di stato per la professione di Biologo e Biologo Junior. Il CDI è inoltre in collegamento con le attività di Job Placement dell'Ateneo (Ufficio career service) attraverso la partecipazione del suo responsabile alle riunioni e l'organizzazione di incontri informativi con gli studenti circa gli sbocchi occupazionali.

Oltre alle iniziative gestite dal CDI, si è tenuto conto anche di quanto emerso nelle giornate di studio promosse a livello nazionale a scadenza biennale dal C.B.U.I. in collaborazione con l'Ordine Nazionale dei Biologi e con altre parti interessate per proporre implementazioni al progetto formativo.

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biologo-Naturalista della conservazione: ricercatore

Funzioni in un contesto di lavoro:

Effettuare ricerche originali in ambiti connessi con lo sviluppo e l'applicazione di metodi per lo studio dei processi che influenzano le modalità di distribuzione, abbondanza e diversità degli organismi, finalizzati alla conservazione delle specie e degli ecosistemi.

Competenze associate alla funzione:

Conoscenze molecolari, ecologiche e giuridiche, associate a competenze metodologiche che forniscano un background di inferenze dinamico, atto ad affrontare vecchie e nuove sfide nel campo della conservazione ambientale. Dalla comprensione della diversità ecologica, organismica, cellulare e molecolare degli esseri viventi, all'apprendimento di procedure e normative per l'istituzione e la gestione di aree protette e di specie da tutelare. Autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo, ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'elaborazione e presentazione di progetti di ricerca e/o di conservazione, e all'illustrazione dei relativi risultati; competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Sbocchi occupazionali:

Inserimento nella ricerca tramite la prosecuzione degli studi nei corsi di dottorato di ricerca in ambito biologico-naturalistico o, più in generale, in altre discipline scientifiche.

Biologo-Naturalista della conservazione

Funzioni in un contesto di lavoro:

Funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi per lo studio dei processi che influenzano le modalità di distribuzione, abbondanza e diversità degli organismi. Svolgere attività di studio e approfondimento delle discipline biologico-naturalistiche in diverse aree tematiche, con particolare attenzione all'ecologia degli organismi viventi terrestri e dulciacquicoli, alla loro biodiversità e alla conservazione degli ecosistemi che abitano.

Competenze associate alla funzione:

Conoscenze molecolari, ecologiche e giuridiche, associate a competenze metodologiche che forniscano un background di inferenze dinamico, atto ad affrontare vecchie e nuove sfide nel campo della conservazione ambientale. Dalla comprensione della diversità ecologica, organismica, cellulare e molecolare degli esseri viventi, all'apprendimento di procedure e normative per l'istituzione e la gestione di aree protette e di specie da tutelare. Autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo, ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'elaborazione e presentazione di progetti di ricerca e/o di conservazione, e all'illustrazione dei relativi risultati; competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Sbocchi occupazionali:

Attività in enti pubblici, industria e aziende private in genere, finalizzate alla valutazione e alla valorizzazione delle risorse naturali, al loro uso sostenibile e al loro incremento, al monitoraggio, alla conservazione e al ripristino degli ecosistemi e della biodiversità.

Il laureato magistrale nella Classe di Biologia potrà svolgere attività professionali e manageriali riconosciute dalle normative vigenti per la figura professionale del biologo dopo essersi iscritto (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione A.

Biologo-Naturalista ricercatore in ambito evoluzionista

Funzioni in un contesto di lavoro:

Effettuare ricerche originali nell'ambito della Biologia evoluzionistica connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi per lo studio avanzato dei processi biologico-naturalistici nel loro complesso. Svolgere attività di studio e approfondimento delle discipline biologico-naturalistiche in diverse aree tematiche, con particolare attenzione all'evoluzione molecolare e degli organismi viventi.

Competenze associate alla funzione:

Padronanza di concetti e metodologie inerenti lo studio della vita e dei processi evolutivi che ne hanno plasmato la diversità. Competenze culturali avanzate sulla diversità organismica, cellulare e molecolare degli esseri viventi; competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, rilevanti per lo studio della filogenesi degli organismi viventi. Autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo, ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'elaborazione e presentazione di progetti di ricerca, all'illustrazione dei risultati di attività di ricerca o ad altre esperienze comunicative; competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Sbocchi occupazionali:

Inserimento nella ricerca tramite la prosecuzione degli studi nei corsi di dottorato di ricerca in ambito evolutivo o in altre discipline biologico-naturalistiche o, più in generale, in altre discipline scientifiche.

Biologo

Funzioni in un contesto di lavoro:

Funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi per lo studio avanzato dei processi biologici nel loro complesso. Svolgere attività di studio e approfondimento delle discipline biologico-naturalistiche in diverse aree tematiche. Nella programmazione dell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Conservazione ed Evoluzione si è infatti tenuto conto, di concerto con il CBUI (Collegio dei Biologi delle Università Italiane) delle possibili funzioni in un contesto occupazionale del laureato magistrale nella Classe LM-6.

Competenze associate alla funzione:

Competenze culturali avanzate sulla diversità ecologica, organismica, cellulare e molecolare degli esseri viventi; competenze applicative multidisciplinari per analisi di tipo metodologico,

tecnologico e strumentale, rilevanti per lo studio della biologia degli organismi viventi e degli ecosistemi nel loro complesso. Autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo, ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'elaborazione e presentazione di progetti di ricerca, all'illustrazione dei risultati di attività di ricerca o ad altre esperienze comunicative; competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Sbocchi occupazionali:

Attività in ambiti connessi con le discipline biologiche in enti pubblici, industria e aziende private in genere. Il laureato magistrale può svolgere attività professionali e manageriali riconosciute dalle normative vigenti per la figura professionale del biologo dopo essersi iscritto (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione A.

Il corso prepara alla professione di (Codifiche ISTAT):

- Biologi e professioni assimilate (2.3.1.1.1)
- Botanici (2.3.1.1.5)
- Zoologi (2.3.1.1.6)
- Ecologi (2.3.1.1.7)

Conoscenze richieste per l'accesso

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in "Conservazione ed Evoluzione" devono essere in possesso di un diploma di Laurea di primo livello in Scienze Biologiche (classe L-13) o in Scienze Naturali (classe L-32) o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Per accedere al Corso di Laurea Magistrale in "Conservazione ed Evoluzione" i laureati in altre classi di laurea dovranno dimostrare il possesso di requisiti curriculari corrispondenti ad adeguati numeri di CFU in gruppi di settori scientifico-disciplinari che saranno definiti nel regolamento didattico, e di una adeguata preparazione nelle materie fondamentali quali matematica, fisica, chimica, informatica, oltre che nelle discipline biologiche di base che forniscono le conoscenze sulla organizzazione del mondo animale, vegetale e microbico e sugli aspetti funzionali, cellulari e molecolari alla base della organizzazione dei viventi.

E' inoltre richiesta la conoscenza della lingua inglese almeno a livello B1. Tutti gli studenti in possesso dei requisiti curriculari saranno soggetti a una verifica della personale preparazione con le modalità indicate nel Regolamento del Corso di Studio.

Modalità di ammissione

I laureati in possesso di un diploma di Laurea nella classe delle Lauree Triennali L-13 Scienze Biologiche

(ex Classe 12 Scienze Biologiche DM 509/1999) o L-32 (ex Classe 27 Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura DM 509/1999) o di altro titolo

analogo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente, hanno accesso diretto alla verifica della personale preparazione. Per i

laureati in altre classi di laurea, si prevede il possesso di requisiti curriculari corrispondenti a 90 CFU nei SSD riconducibili ai settori

della Classe L-13 (BIO/01, 02, 04, 03, 05, 06, 07, 09, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19, FIS/01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, INF/01, ING-INF/05, MAT/ 01, 02, 03,

04, 05, 06, 07, 08, 09, CHIM/01, 02, 03, 06, MED/04, 42). o della Classe L-32 ministeriale (BIO/01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 16, 18, 19, FIS/01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, INF/01, SECS-S/01, 02, SECS-P/01, 02, 06, ING-INF/05, MAT/ 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, CHIM/01, 02, 03, 06, 12, GEO/01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, AGR/01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, ICAR/06, 15, 20, IUS/01, 06, 09, 10, 13, 14, M-GGR/01, 02, M-STO/05, MED/42, SPS/08).

La verifica dell'adeguatezza della preparazione iniziale, inclusa la conoscenza della lingua inglese almeno a livello B1, sarà compiuta da una commissione appositamente nominata o dal consiglio di corso di laurea tramite esame del curriculum universitario dello studente che richiede l'iscrizione, entrando

eventualmente nel merito del contenuto di specifici esami.

Il livello della conoscenza della lingua inglese può essere comprovato anche da apposita certificazione o dalla presenza, nel curriculum universitario dello studente che richiede l'iscrizione, di almeno 3 CFU di lingua inglese.

Qualora la commissione appositamente nominata o il consiglio di corso di laurea lo ritenga necessario lo studente potrà essere eventualmente convocato per un colloquio orale in ingresso.

L'eventuale colloquio avrà come finalità quella di verificare la preparazione propedeutica alle materie oggetto della LM, la motivazione e il potenziale dello studente per affrontare la LM in questione.

In base al risultato della prova lo studente potrà:

- essere ammesso al corso di laurea magistrale,
- essere invitato ad acquisire cfu in alcune discipline prima di essere ammesso al corso di laurea magistrale
- non essere ammesso al corso di laurea magistrale.

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale interclasse in "Conservazione ed Evoluzione" ha l'obiettivo di formare una figura professionale con competenze interdisciplinari che coprono settori tipicamente biologici, come la biologia cellulare e molecolare, ma anche ambiti tipicamente naturalistici, quali la gestione ambientale e la storia naturale della terra. Allo scopo di raggiungere tale obiettivo si propone un percorso formativo interdisciplinare che preveda una preparazione di tipo specialistico sulla conservazione ed evoluzione degli organismi in un contesto di storia naturale della terra.

Nel rispetto del ruolo centrale svolto dall'ambiente fisico nell'evoluzione dei viventi e della natura assai variegata delle metodologie di stampo conservazionistico, il raggiungimento di tale obiettivo non può prescindere da un'offerta didattica armonicamente ripartita tra la biologia e le scienze naturali. Questo prevede sia lo studio della diversità biologica, improntata all'analisi dei processi adattativi funzionali o di relazione con l'ambiente, intesa a livello organismico (piante, animali, uomo), cellulare (microbi procarioti ed eucarioti) e molecolare, sia quello della storia naturale della terra, ovvero la paleontologia e la geologia quali elementi indispensabili per la comprensione della filogeografia di qualunque specie.

Le competenze risultanti da una formazione di questo tipo, complete ma diversificate in modo armonico anche in relazione agli specifici interessi degli studenti adeguatamente inseriti in piani di studio approvati e monitorati dal consiglio di corso di studi, potranno trovare adeguato riconoscimento nel settore della protezione e della valorizzazione della biodiversità, per il quale risultano indispensabili sia nozioni applicative specifiche sia ampie conoscenze teoriche di base. A questo proposito, le metodologie matematiche necessarie sia per il computo sia per la valutazione statistica dei dati sperimentali raccolti, parte imprescindibile di un rigoroso metodo sperimentale, saranno offerte come necessaria implementazione degli elementi conoscitivi di cui sopra. Nel complesso, gli obiettivi formativi sono finalizzati alla preparazione di figure professionali esperte nell'uso di tecniche di laboratorio e di campo, con competenze specifiche che spaziano dalle reti ecologiche alla genetica di popolazione, dalle pratiche conservazionistiche in situ alla filogenesi molecolare, dalla microbiologia

ambientale alla fisiologia ed ecologia. In modo particolare, nel secondo anno del Corso di Laurea Magistrale, circa i due terzi dell'impegno didattico dello studente saranno focalizzati allo svolgimento di una tesi sperimentale in laboratorio e/o sul campo. Sarà così offerta agli studenti la possibilità di acquisire, oltre agli strumenti culturali di base, la capacità di analisi critica dei dati sperimentali, competenza necessaria allo svolgimento di una qualsiasi attività di ricerca ma anche all'assunzione di precise responsabilità in progetti o strutture con scopi di gestione di risorse naturali. La Laurea Magistrale interclasse in Conservazione ed Evoluzione rappresenta inoltre una base culturale ideale per il proseguimento della formazione avanzata attraverso il Dottorato di Ricerca. La solida preparazione in diverse aree di apprendimento in ambito biologico rappresenta infine una base formativa pienamente adatta per lo svolgimento di funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi per lo studio avanzato dei processi biologici nel loro complesso.

Il percorso didattico proposto è caratterizzato da una solida preparazione nelle discipline biologiche e naturalistiche di base e sviluppa in particolare aspetti di biologia evoluzionistica e di scienze della conservazione. Per acquisire le competenze descritte il corso di laurea prevede lezioni frontali, esercitazioni e attività di laboratorio e di campo inserite nei corsi da svolgersi presso le strutture dell'Università o in laboratori convenzionati. Il percorso formativo è integrato dalle discipline a scelta; ferma restando la libertà di scelta tra gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, gli insegnamenti opzionali previsti per il Corso di Laurea possono offrire ampia scelta per un ulteriore approfondimento di temi di interesse per lo studente di un corso di Laurea Magistrale interclasse come quello di Conservazione ed Evoluzione. La tesi di Laurea magistrale costituisce un elaborato originale collegato all'esperienza di lavoro sperimentale svolta dallo studente. Le competenze previste e le capacità di applicare conoscenze e comprensione saranno acquisite tramite la frequenza di lezioni frontali e seminari previsti per ciascuna unità didattica e interdisciplinari, nonché tramite attività di laboratorio, anche utilizzando strumenti informatici di supporto e consolidate per mezzo dello studio individuale. Il raggiungimento degli obiettivi formativi di ciascuna unità didattica sarà verificato tramite prove di esame orali e/o scritte. In casi specifici saranno previste prove in itinere. Infine, a completamento del percorso formativo, con il lavoro di tesi, cui è riservato un congruo numero di Crediti Formativi Universitari (CFU), lo studente approfondisce la conoscenza di specifiche tematiche sperimentali e acquisisce la capacità di consultare banche dati specialistiche, di apprendere tecnologie innovative, di valutare, interpretare e rielaborare i dati della letteratura scientifica nonché di elaborare idee originali e progetti di ricerca. Tali capacità saranno verificate dal docente relatore e dalle commissioni appositamente individuate, durante la preparazione della tesi e durante i seminari previsti dal corso di laurea; saranno verificate anche con la prova finale che consentirà di valutare la capacità di illustrare i risultati della ricerca.

I risultati di apprendimento attesi, sviluppati dai laureati magistrali in Conservazione ed Evoluzione, rispondono agli specifici requisiti individuati dal sistema dei Descrittori di Dublino.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

I laureato magistrale in Conservazione e Evoluzione acquisisce:

- competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale rilevanti per lo studio della biologia degli organismi, per la conoscenza della struttura e del funzionamento degli ecosistemi al fine di comprenderne la loro storia evolutiva anche in un'ottica conservazionistica.
- la padronanza del metodo scientifico di indagine e delle sue applicazioni allo studio dell'ambiente marino al fine di rendere i laureati magistrali capaci di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture.
- la capacità di lavorare in gruppo e di partecipare a gruppi di lavoro anche multidisciplinari.

A tale scopo, singole attività formative prevedono esercitazioni pratiche di laboratorio e di campo, durante le quali lo studente può svolgere in maniera individuale l'attività proposta. Il raggiungimento degli obiettivi formativi, specifici di ciascuna attività didattica, viene verificato anche tramite relazioni sulle attività di laboratorio, dove lo studente deve dimostrare la propria capacità di rielaborazione.

E' prevista inoltre un'attività preposta all'acquisizione della capacità di utilizzare fluentemente la lingua

inglese scritta e orale.

Un ulteriore momento, sia di applicazione di conoscenze e comprensione da parte dello studente, che di verifica di raggiungimento degli obiettivi del presente descrittore da parte del corpo docente, è costituito dalla prova finale

Conoscenza e comprensione e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

2. AREA BIODIVERSITÀ E AMBIENTE

Conoscenza e capacità di comprensione:

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce competenze culturali avanzate e interdisciplinari nell'ambito dello studio della biodiversità, dell'evoluzione e della conservazione delle specie e degli ecosistemi, sviluppando una comprensione altamente integrata circa la salvaguardia del prodotto dei cambiamenti storico-evolutivi degli organismi e dell'ambiente in cui essi vivono.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce approfondite competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica e conservazionistica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale (metodologia strumentale, strumenti analitici, tecniche di acquisizione e analisi dei dati, strumenti matematici e informatici di supporto, metodo scientifico di indagine), rilevanti per lo studio della biodiversità e per la conoscenza della struttura e del funzionamento degli ecosistemi nel loro complesso.

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce la capacità applicare le metodologie sperimentali ed analitiche di studio di campo e di laboratorio, interpretandone i risultati in modo critico. Il raggiungimento di questi obiettivi viene verificato ad esempio tramite relazioni sulle attività di laboratorio, seminari su tematiche della Conservazione ed Evoluzione, discussione della prova finale in cui lo studente deve dimostrare la propria capacità di rielaborazione, attraverso il superamento dell'attività Seminars in Conservation and Evolution, attività nella quale i discenti sono chiamati ad espandere le proprie conoscenze su tematiche di ricerca affini alla Laurea ma comunemente non trattate nei corsi e, successivamente, ad organizzare in maniera autonoma e ad esporre un seminario in inglese di 30-40 minuti su argomento concordato con il docente a cui seguirà una discussione con l'uditorio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

- 522EE Behavioural Ecology (6 CFU)
- 200EE Biologia della conservazione animale (6 CFU)
- 288EE Ecologia delle acque interne (6 CFU)
- 135EE Ecologia microbica (6 CFU)
- 212EE Evoluzione e Diversità delle Piante (6 CFU)
- 213EE Evoluzione molecolare dell'uomo (6 CFU)
- 282EE Flora e vegetazione delle coste (6 CFU)
- 449EE Interazioni Piante-Ambiente (6 CFU)
- 165GG Microbiologia ambientale (6 CFU)
- 218EE Orientamento e Migrazioni animali (6 CFU)
- 382EE Plant conservation (6 CFU)
- 516EE Pathology of natural plant systems (6 CFU)
- 354EE Primate adaptation and evolution (6 CFU)
- 354EE Sistematica e Filogenesi Molecolare (6 CFU)
- 425II Valutazioni di Impatto Ambientale e di Incidenza (6 CFU)

3. AREA SCIENZE DELLA TERRA

Conoscenza e capacità di comprensione:

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce competenze culturali avanzate e interdisciplinari nell'ambito della paleobiogeografia, sviluppando una comprensione altamente integrata circa la salvaguardia del prodotto dei cambiamenti storico-evolutivi degli organismi e dell'ambiente in cui essi vivono. I laureati magistrali nella classe LM-60, acquisiscono ulteriori conoscenze avanzate nell'ambito delle scienze della terra.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce approfondite competenze applicative multidisciplinari di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, per l'analisi paleontologica, rilevanti per lo studio della paleontologia e della storia evolutiva della terra.

Il raggiungimento di questi obiettivi viene verificato ad esempio tramite relazioni sulle attività di laboratorio, seminari su tematiche della Conservazione ed Evoluzione, discussione della prova finale in cui lo studente deve dimostrare la propria capacità di rielaborazione.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

174DD Analisi GIS per l'ambiente e il territorio (6 CFU)

076DD Paleobiogeografia (6 CFU)

060DD Paleontologia e Geologia del Quaternario (6 CFU)

061DD Paleontologia stratigrafica (6 CFU)

4. AREA BIOMOLECOLARE

Conoscenza e capacità di comprensione:

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce competenze culturali avanzate nelle aree della sistematica, filogenesi e evoluzione molecolare, della genetica di popolazioni, della ecofisiologia vegetale. Acquisisce una profonda conoscenza delle basi molecolari evolutive dei sistemi biologici. Acquisisce le basi dei moderni metodi di indagine molecolare, incluse le tecniche di purificazione e analisi delle biomolecole, amplificazione e sequenziamento del DNA e metodologie bioinformatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce approfondite competenze applicative multidisciplinari di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con particolare riferimento alle metodologie di studio e di analisi proprie della biologia molecolare, della genetica e della fisiologia vegetale; in particolare acquisisce abilità pratiche, con riferimento a metodologie biochimiche, biomolecolari, genetiche, maturando una completa padronanza del metodo scientifico di indagine su una varietà di sistemi procariotici ed eucariotici.

Il raggiungimento di questi obiettivi viene verificato ad esempio tramite relazioni sulle attività di laboratorio, seminari su tematiche della Conservazione ed Evoluzione, discussione della prova finale in cui lo studente deve dimostrare la propria capacità di rielaborazione.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

200EE Biologia della conservazione animale (6 CFU)

206EE Ecofisiologia vegetale (6 CFU)

213EE Evoluzione Molecolare dell'uomo (6 CFU)

216EE Genetica dell'evoluzione (6 CFU)

537EE Sistematica e Filogenesi Molecolare (6 CFU)

5. AREA MICROBIOLOGICA, GESTIONALE E BIOSTATISTICA

Conoscenza e capacità di comprensione:

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce competenze culturali avanzate con riferimento a:

- aspetti di biostatistica: strumenti per impostare un appropriato disegno dell'esperimento, per analizzare e gestire in modo adeguato i risultati ottenuti, per verificare le ipotesi di partenza
- aspetti di microbiologia ambientale con taglio agrario o ingegneristico gestionale o di igiene ambientale
- aspetti applicativi dell'igiene: analisi del rischio e qualità, alimenti, ambiente e lavoro con particolare riferimento alla normativa igienico-sanitaria di pertinenza del biologo.
- aspetti di gestione delle aree protette e di parassitologia della fauna selvatica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il laureato magistrale in Conservazione ed Evoluzione acquisisce approfondite competenze applicative multidisciplinari di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con particolare riferimento:

- alla progettazione di esperimenti ed analisi statistica dei dati ottenuti
- alle metodologie di analisi microbiologica ambientale e applicata
- alle metodologie di analisi parassitologica
- alle strategie di gestione delle aree protette
- alle metodologie di analisi del rischio nelle sue componenti fondamentali della valutazione, del controllo e della comunicazione, applicandola ai sistemi di qualità, con riferimenti alle norme di standardizzazione e certificazione;
- alla metodologia HACCP e normativa nazionale ed internazionale sulla sicurezza alimentare;
- alle metodologie di analisi del rischio applicate a contesti di vita e di lavoro: acque, aria, suolo, ambienti confinati, attività produttive.

Il raggiungimento di questi obiettivi viene verificato ad esempio tramite relazioni sulle attività di laboratorio, seminari su tematiche della Conservazione ed Evoluzione, discussione della prova finale in cui lo studente deve dimostrare la propria capacità di rielaborazione.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

018HH Applicazioni di Ingegneria Ambientale (6 CFU)

130PP Biostatistica (6 CFU)

045FF Igiene applicata (6 CFU)

165GG Microbiologia ambientale (6 CFU)

247GG Parassitologia della fauna selvatica (3 CFU)

460PP Strategie di gestione delle aree protette (3 CFU)

Autonomia di giudizio, Abilità comunicative, Capacità di Apprendimento

Autonomia di giudizio (making judgements):

Il laureato magistrale in "Conservazione ed Evoluzione" acquisisce consapevole autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo, ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura. L'attività di studio in aula si fonda sulla lettura critica della letteratura scientifica. L'attività di laboratorio comporta la stesura di relazioni personali in cui lo studente è chiamato a dimostrare la propria capacità di rielaborare criticamente i risultati ottenuti. Il raggiungimento dell'obiettivo previsto dal presente descrittore sarà verificato tramite prove, scritte od orali, per ciascun insegnamento, sulla base di domande mirate. In

conclusione, la capacità di autonomia di giudizio da parte dello studente così come il conseguimento dell'obiettivo formativo da parte del corpo docente, saranno verificati nell'ambito della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills):

Il laureato magistrale in "Conservazione ed Evoluzione" acquisisce capacità che favoriscono lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze, con particolare riferimento alla consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Tali capacità sono conseguite nelle attività formative relative alla maggior parte degli insegnamenti, e verificate tramite i relativi esami di profitto. In particolare, per il superamento della prova finale è richiesta la dimostrazione di avere pienamente acquisito le capacità di apprendimento richieste.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale prevede un periodo di attività di ricerca inerente ad argomenti coerenti con il percorso formativo della Laurea Magistrale, da svolgersi presso un laboratorio universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università. Con questa attività lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia sperimentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati, e predispone una tesi di laurea magistrale originale.

Il Relatore e due Correlatori (assegnati dal Consiglio di Corso di Laurea in base alla loro competenza scientifica in relazione all'argomento di tesi presentato dallo studente) debbono esprimere un giudizio sulle capacità acquisite dallo studente durante l'internato di tesi dopo aver accertato che il candidato abbia acquisito:

1. la padronanza della problematica scientifica nel contesto della quale si inserisce il lavoro sperimentale svolto durante l'internato di Tesi;
2. l'autonomia nell'applicazione di metodologie impiegate per lo svolgimento del lavoro di Tesi;
3. la capacità di valutare criticamente l'adeguatezza del disegno sperimentale all'ottenimento di determinati risultati;
4. l'autonomia nella valutazione e interpretazione dei risultati ottenuti;
5. l'autonomia nella stesura dell'elaborato di Tesi;
7. la proprietà di linguaggio tecnico-scientifico, chiarezza espositiva e correttezza nella presentazione dell'elaborato di tesi.

La prova finale si conclude con la discussione della tesi.

Lo studente ha la possibilità di scegliere se svolgere parte delle attività inerenti la prova finale nell'ambito di un tirocinio presso Enti esterni convenzionati.

Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale può avere due modalità di svolgimento:

- può essere previsto un internato di tesi;
- può essere previsto un tirocinio a cui si somma un internato di tesi.

La discussione dell'elaborato scritto della tesi di laurea magistrale avviene in presenza di una commissione ufficiale composta da 5-7 docenti. La commissione comprende alcuni membri fissi con diritto di voto (il presidente e 1-3 commissari), il relatore e i due correlatori. L'elenco degli 8 membri permanenti (fra cui vengono nominati il presidente e gli altri commissari) viene definito ogni anno dal Consiglio del Corso di Studi su proposta della Commissione Lauree. La commissione prende visione dei giudizi espressi da relatore e correlatori e consegnati alla Segreteria didattica. Il relatore, sulla base dei criteri di valutazione utilizzati durante lo svolgimento della tesi, della sua stesura, e della sua discussione, propone il voto dell'esame di laurea e i correlatori si esprimono in merito alla congruità del voto proposto sulla base dei giudizi espressi in sede di colloquio e di discussione della tesi di laurea magistrale. Viene quindi letto il curriculum e si procede alla votazione segreta indipendentemente dagli esiti precedenti. . Il voto finale è una frazione con denominatore 110 (centodieci). Il voto massimo è

110/110 eventualmente qualificato con lode. Il voto finale, salva la lode, risulta dalla somma delle seguenti componenti: A) media dei voti in trentesimi, ponderata coi crediti, sugli esami di profitto superati nell'ambito del Corso di laurea magistrale (75% del peso totale); B) media dei voti attribuiti in trentesimi da ciascuno dei 5-7 membri (2-4 membri fissi, il relatore e i due correlatori) della Commissione di Laurea dopo avere valutato una serie di aspetti esplicitati successivamente, tra cui l'eventuale giudizio del tirocinio (25% del peso totale). Il voto finale viene definito in base alla seguente formula $(A*3+B)*115/120$. L'arrotondamento è per difetto se la votazione ottenuta è inferiore alla metà di un intero, per eccesso se è pari o superiore alla metà di un intero. E' facoltà del relatore o del presidente proporre, nel caso in cui il candidato raggiunga una valutazione finale di 110/110, l'assegnazione della lode; per proporre il conferimento della lode è necessario che lo studente abbia conseguito la votazione di 30/30 con lode in 2 esami fondamentali del corso di laurea magistrale o che abbia una media curricolare di almeno 29/30.

Esperienza dello Studente

Aule

<https://su.unipi.it/OccupazioneAule>

Laboratori e Aule informatiche

Vedi allegato

Sale Studio

<https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1300-sale-studio>

Biblioteche

<http://www.sba.unipi.it/it/biblioteche/polo-3/scienze-naturali-e-ambientali>

Orientamento in ingresso

<https://orientamento.unipi.it/>

Orientamento e tutorato in itinere

<https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento>

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'estero (Tirocini e stage)

<https://www.unipi.it/index.php/tirocini-e-job-placement>

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

<https://www.unipi.it/index.php/internazionale>

Accompagnamento al lavoro

<https://www.unipi.it/index.php/career-service>

Eventuali altre iniziative

Il Corso di Laurea Magistrale parteciperà a tutte le iniziative dell'Università di orientamento promosse dall'Università di Pisa e, nella figura dei docenti e del Responsabile dell'orientamento, si renderà disponibile anche ad eventuali ulteriori iniziative che potranno presentarsi.

Opinioni studenti

Vedi allegato

Opinioni laureati

Vedi allegato

Risultati della Formazione

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

Vedi allegato

Organizzazione e Gestione della Qualità

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

<https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

<https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

<https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Riesame annuale

<https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Classe/Percorso

Classe

Classe delle lauree magistrali in Scienze della natura (LM-60)

Percorso di Studio

comune

Quadro delle attività formative

Caratterizzante				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Discipline chimiche, fisiche, matematiche ed informatiche	6	6 - 6	SECS-S/02	1 - BIOSTATISTICA, 6 CFU
Discipline biologiche	18	18 - 24	BIO/01	1 - INTERAZIONE PIANTE-AMBIENTE, 6 CFU
			BIO/02	1 - EVOLUZIONE E DIVERSITÀ DELLE PIANTE, 6 CFU 1 - PLANT CONSERVATION, 6 CFU
			BIO/04	1 - ECOFISIOLOGIA VEGETALE, 6 CFU
			BIO/05	1 - COMPLEMENTI DI ETOLOGIA, 6 CFU 1 - BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E SIMBIOSI, 6 CFU 1 - ORIENTAMENTO E MIGRAZIONI ANIMALI, 6 CFU 1 - BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE ANIMALE, 6 CFU 1 - ECOLOGIA DEL COMPORTAMENTO, 6 CFU 1 - BEHAVIOURAL ECOLOGY, 6 CFU 1 - ECOLOGIA MICROBICA, 6 CFU 1 - BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E SIMBIOSI, 6 CFU

			BIO/06	1 - BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DEI VERTEBRATI, 6 CFU
			BIO/08	1 - PRIMATE ADAPTATION AND EVOLUTION, 6 CFU 1 - EVOLUZIONE MOLECOLARE DELL'UOMO, 6 CFU
			BIO/11	1 - MOLECULAR PHYLOGENY AND SYSTEMATIC, 6 CFU
			BIO/18	1 - GENETICA DELL'EVOLUZIONE, 6 CFU
Discipline agrarie, gestionali e comunicative	6	6 - 6	AGR/12	1 - PATHOLOGY OF NATURAL PLANT SYSTEM, 6 CFU
			AGR/16	1 - MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E RISANAMENTO, 6 CFU 1 - MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E BIORISANAMENTO, 6 CFU 1 - MICROBIOLOGIA AMBIENTALE, 6 CFU
			ICAR/03	1 - APPLICAZIONI DI INGEGNERIA AMBIENTALE, 6 CFU
			MED/42	1 - IGIENE APPLICATA, 6 CFU
Discipline ecologiche	6	6 - 6	BIO/03	1 - FLORA E VEGETAZIONE DELLE COSTE, 6 CFU 1 - PLANT ECOLOGY AND CONSERVATION, 6 CFU
			BIO/07	1 - ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE, 6 CFU 1 - VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, 6 CFU
Discipline di Scienze della Terra	12	12 - 12	GEO/01	1 - PALEOBIOLOGIA DEI MAMMIFERI MARINI, 6 CFU 1 - PALEOBIOGEOGRAFIA, 6 CFU 1 - PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA, 6 CFU 1 - PALEONTOLOGIA ED PALEONTOLOGIA

				EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI EVOLUZIONE DEI VERTEBRATI, 6 CFU 1 - PALEONTOLOGIA DEI MAMMIFERI MARINI, 6 CFU
Totale Caratterizzante	48	48 - 54		
Affine/Integrativa				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Attività formative affini o integrative	18	12 - 24	BIO/05	1 - HUMAN FUNCTIONAL IMAGING, 3 CFU 1 - BASI NEURALI DEL COMPORTAMENTO, 6 CFU 1 - APPLIED PROTOZOOLOGY AND PARASITOLOGY, 6 CFU 1 - BIODIVERSITÀ E MORFOLOGIA FUNZIONALE DEI CILIOPHORA, 3 CFU
				1 - SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE, 6 CFU
				1 - BIOINFORMATICA, 3 CFU
Totale Affine/Integrativa	18	12 - 24		
A scelta dello studente				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
A scelta dello studente	9	9 - 12	AGR/11	1 - APIDOLOGIA INTEGRATA ALL'AMBIENTE ED AL SOCIALE, 6 CFU
				1 - FONDAMENTI DI MICROBIOLOGIA, 3 CFU
			BIO/01	1 - BIOTECNOLOGIE PER IL MIGLIORAMENTO GENETICO E LA CONSERVAZIONE DEL GERMOPLASMA VEGETALE, 3 CFU 1 - BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE DELLE PIANTE, 6 CFU
				1 - BIOLOGIA MARINA 1, 3 CFU 0017E - BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS, 4 CFU (Segmento del Modulo 0017E -

				<p>BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS dell'Attività formativa integrata BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E))</p> <p>1 - DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE E CAMBIAMENTI CLIMATICI, 6 CFU</p>
			BIO/04	<p>1 - TRANSGENESI NEGLI ORGANISMI VEGETALI, 6 CFU</p> <p>1 - METODOLOGIE PROTEOMICHE IN FISILOGIA VEGETALE, 3 CFU</p> <p>1 - STRATEGIE DI RESISTENZA NEGLI ORGANISMI VEGETALI, 6 CFU</p> <p>1 - COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE, 6 CFU</p> <p>1 - BIOTECNOLOGIE VEGETALI, 6 CFU</p>
			BIO/05	<p>1 - INTERAZIONE OSPITE PARASSITA, 3 CFU</p> <p>1 - ERPETOLOGIA, 3 CFU</p> <p>1 - SOCIAL BEHAVIOUR AND COGNITION IN MAMMALS, 6 CFU</p> <p>0017E - BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS, 2 CFU (Segmento del Modulo 0017E - BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS dell'Attività formativa integrata BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E))</p> <p>1 - ECOLOGIA ANIMALE, 6 CFU</p> <p>1 - TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA, 3 CFU</p> <p>1 - ELEMENTI DI SCIENZE BIOLOGICHE PER L'INSEGNAMENTO, 6 CFU</p>

				1 - METODI DI STUDIO IN ETOLOGIA, 3 CFU 1 - BASI DI ENTOMOLOGIA GENERALE, 3 CFU 1 - I PROTISTI NEI PROCESSI INDUSTRIALI, 3 CFU
			BIO/06	1 - NEUROBIOLOGIA COMPARATA, 6 CFU 1 - COMPARATIVE NEUROBIOLOGY, 6 CFU 1 - EVOLUZIONE E SVILUPPO, 3 CFU
			BIO/07	1 - BIOLOGIA MARINA, 6 CFU 1 - ECOTOSSICOLOGIA, 3 CFU 1 - BIOLOGIA MARINA 1, 6 CFU 1 - ELEMENTI DI VIA E VI, 3 CFU 0002E - FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA, 3 CFU
			BIO/08	1 - BIODIVERSITA' UMANA, 3 CFU 1 - PALEONUTRIZIONE UMANA, 6 CFU 1 - ANTROPOLOGIA DELLE SCHELETRO, 6 CFU 1 - ECOLOGIA UMANA, 6 CFU 1 - BIOARCHEOLOGIA, 6 CFU 1 - PALEOANTROPOLOGIA, 6 CFU 1 - PRIMATOLOGIA, 6 CFU 1 - ECOLOGIA PREISTORICA, 6 CFU 1 - VIRTUAL ANTHROPOLOGY, 3 CFU 001E - GEOARCHAEOLOGY, 6 CFU
			BIO/09	1 - HUMAN FUNCTIONAL

				IMAGING, 3 CFU
			BIO/10	1 - BIOCHEMISTRY OF ADAPTATION, 3 CFU 1 - BIOCHIMICA DELL'ADATTAMENTO, 3 CFU 1 - BIOINFORMATICA AVANZATA, 6 CFU 1 - BIOINDICATORI ENZIMATICI NELLA QUALITÀ DEL SUOLO, 3 CFU
			BIO/11	1 - BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA, 3 CFU
			CHIM/01	1 - CHIMICA ANALITICA, 3 CFU
			FIS/01	1 - CULTURA E METODO SCIENTIFICO, 6 CFU
			GEO/01	1 - PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA DEL QUATERNARIO, 6 CFU
			GEO/02	1 - SEISMIC STRATIGRAPHY, 6 CFU
			GEO/04	1 - ANALISI GIS PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO, 6 CFU
			INF/01	1 - SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI, 6 CFU
			M-FIL/03	1 - BIOETICA PER LM, 3 CFU
			MAT/05	1 - MODELLI MATEMATICI IN BIOLOGIA, 6 CFU
			MED/42	1 - SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO, 1 CFU
			NN	1 - DIDATTICA DELLA BIOLOGIA, 6 CFU 1 - TIROCINIO PROGRAMMA SCIENZA SENZA FRONTIERE, 30 CFU 1 - ATTIVITÀ SEMINARIALE IN INGLESE IN CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE, 3 CFU

			SECS-P/06	1 - STRATEGIE DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE, 3 CFU
			SECS-S/02	1 - BIOSTATISTICA AVANZATA, 6 CFU
			VET/06	1 - PARASSITOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI, 3 CFU 1 - PARASSITOLOGIA DELLA FAUNA SELVATICA, 3 CFU
Totale A scelta dello studente	9	9 - 12		
Lingua/Prova Finale				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Per la prova finale	42	17 - 42	PROFIN_S	1 - PROVA FINALE, 42 CFU 1 - PROVA FINALE, 17 CFU
Totale Lingua/Prova Finale	42	17 - 42		
Altro				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3 - 3	NN	1 - ATTIVITA' SEMINARIALE IN CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE, 3 CFU
Tirocini formativi e di orientamento	0	0 - 25	NN	1 - TIROCINIO, 25 CFU
Totale Altro	3	3 - 28		
Totale	120	89 - 160		

Classe/Percorso

Interclasse

Classe delle lauree magistrali in Biologia (LM-6)

Percorso di Studio

comune

Quadro delle attività formative

Caratterizzante				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Discipline del settore biodiversità e ambiente	36	30 - 30	BIO/01	1 - INTERAZIONE PIANTE-AMBIENTE, 6 CFU
			BIO/02	1 - BIOLOGIA MARINA 1, 3 CFU 1 - EVOLUZIONE E DIVERSITÀ DELLE PIANTE, 6 CFU 1 - PLANT CONSERVATION, 6 CFU
			BIO/03	1 - FLORA E VEGETAZIONE DELLE COSTE, 6 CFU
			BIO/05	1 - ORIENTAMENTO E MIGRAZIONI ANIMALI, 6 CFU 1 - BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE ANIMALE, 6 CFU 1 - BEHAVIOURAL ECOLOGY, 6 CFU 1 - ECOLOGIA MICROBICA, 6 CFU 1 - BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E SIMBIOSI, 6 CFU
			BIO/07	1 - ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE, 6 CFU 1 - VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, 6 CFU
			BIO/08	1 - PRIMATE ADAPTATION AND EVOLUTION, 6 CFU 1 - EVOLUZIONE MOLECOLARE DELL'UOMO, 6

				CFU
Discipline del settore biomolecolare	6	6 - 12	BIO/04	1 - ECOFISIOLOGIA VEGETALE, 6 CFU
			BIO/11	1 - SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE, 6 CFU
			BIO/18	1 - GENETICA DELL'EVOLUZIONE, 6 CFU
Discipline del settore biomedico	6	6 - 6	SECS-S/02	1 - BIOSTATISTICA, 6 CFU
Totale Caratterizzante	48	42 - 48		
Affine/Integrativa				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Attività formative affini o integrative	18	18 - 30	BIO/05	1 - APPLIED PROTOZOOLOGY AND PARASITOLOGY, 6 CFU
			GEO/01	1 - PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA DEL QUATERNARIO, 6 CFU 1 - PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA, 6 CFU 1 - PALEONTOLOGIA DEI MAMMIFERI MARINI, 6 CFU
			GEO/04	1 - ANALISI GIS PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO, 6 CFU
			ICAR/03	1 - APPLICAZIONI DI INGEGNERIA AMBIENTALE, 6 CFU
			INF/01	1 - BIOINFORMATICA, 3 CFU
			SECS-P/06	1 - STRATEGIE DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE, 3 CFU
			VET/06	1 - PARASSITOLOGIA DELLA FAUNA SELVATICA, 3 CFU
Totale Affine/Integrativa	18	18 - 30		
A scelta dello studente				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
A scelta dello studente	9	9 - 12	AGR/11	1 - APIDOLOGIA INTEGRATA ALL'AMBIENTE ED AL SOCIALE, 6 CFU
			AGR/12	1 - PATHOLOGY OF NATURAL

				PLANT SYSTEM, 6 CFU
			AGR/16	1 - FONDAMENTI DI MICROBIOLOGIA, 3 CFU 1 - MICROBIOLOGIA AMBIENTALE, 6 CFU 1 - MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E BIORISANAMENTO, 6 CFU 1 - MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E RISANAMENTO, 6 CFU
			BIO/01	1 - BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE DELLE PIANTE, 6 CFU
			BIO/02	0017E - BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS, 4 CFU (Segmento del Modulo 0017E - BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS dell'Attività formativa integrata BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E)) 1 - DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE E CAMBIAMENTI CLIMATICI, 6 CFU
			BIO/03	1 - PLANT ECOLOGY AND CONSERVATION, 6 CFU
			BIO/04	1 - STRATEGIE DI RESISTENZA NEGLI ORGANISMI VEGETALI, 6 CFU 1 - COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE, 6 CFU 1 - TRANSGENESI NEGLI ORGANISMI VEGETALI, 6 CFU 1 - METODOLOGIE PROTEOMICHE IN FISIOLOGIA VEGETALE, 3 CFU 1 - BIOTECNOLOGIE VEGETALI, 6 CFU
			BIO/05	1 - I PROTISTI NEI PROCESSI INDUSTRIALI, 3 CFU 1 - METODI DI STUDIO IN

				<p>ETOLOGIA, 3 CFU</p> <p>1 - BASI DI ENTOMOLOGIA GENERALE, 3 CFU</p> <p>1 - ECOLOGIA ANIMALE, 6 CFU</p> <p>1 - COMPLEMENTI DI ETOLOGIA, 6 CFU</p> <p>1 - BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E SIMBIOSI, 6 CFU</p> <p>1 - BASI NEURALI DEL COMPORTAMENTO, 6 CFU</p> <p>1 - SOCIAL BEHAVIOUR AND COGNITION IN MAMMALS, 6 CFU</p> <p>1 - ELEMENTI DI SCIENZE BIOLOGICHE PER L'INSEGNAMENTO, 6 CFU</p> <p>0017E - BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS, 2 CFU (Segmento del Modulo 0017E - BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS dell'Attività formativa integrata BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E))</p> <p>1 - ECOLOGIA DEL COMPORTAMENTO, 6 CFU</p> <p>1 - BIODIVERSITÀ E MORFOLOGIA FUNZIONALE DEI CILIOPHORA, 3 CFU</p> <p>1 - INTERAZIONE OSPITE PARASSITA, 3 CFU</p> <p>1 - ERPETOLOGIA, 3 CFU</p>
			BIO/06	<p>1 - EVOLUZIONE E SVILUPPO, 3 CFU</p> <p>1 - BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DEI VERTEBRATI, 6 CFU</p> <p>1 - NEUROBIOLOGIA COMPARATA, 6 CFU</p>
			BIO/07	<p>1 - BIOLOGIA MARINA 1, 6 CFU</p>

				1 - BIOLOGIA MARINA, 6 CFU 1 - ECOTOSSICOLOGIA, 3 CFU 0002E - FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA, 3 CFU 1 - ELEMENTI DI VIA E VI, 3 CFU
			BIO/08	1 - ANTROPOLOGIA DELLE SCHELETRO, 6 CFU 001E - GEOARCHAEOLOGY, 6 CFU 1 - PALEONUTRIIZIONE UMANA, 6 CFU 1 - PALEOANTROPOLOGIA, 6 CFU 1 - PRIMATOLOGIA, 6 CFU 1 - ECOLOGIA UMANA, 6 CFU 1 - ECOLOGIA PREISTORICA, 6 CFU 1 - VIRTUAL ANTHROPOLOGY, 3 CFU 1 - BIODIVERSITA' UMANA, 3 CFU 1 - BIOARCHEOLOGIA, 6 CFU
			BIO/10	1 - BIOINFORMATICA AVANZATA, 6 CFU 1 - BIOINDICATORI ENZIMATICI NELLA QUALITÀ DEL SUOLO, 3 CFU 1 - BIOCHIMICA DELL'ADATTAMENTO, 3 CFU 1 - BIOCHEMISTRY OF ADAPTATION, 3 CFU
			BIO/11	1 - BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA, 3 CFU 1 - MOLECULAR PHYLOGENY AND SYSTEMATIC, 6 CFU
			CHIM/01	1 - CHIMICA ANALITICA, 3 CFU

			FIS/01	1 - CULTURA E METODO SCIENTIFICO, 6 CFU
			GEO/01	1 - PALEOBIOLOGIA DEI MAMMIFERI MARINI, 6 CFU 1 - PALEOBIOGEOGRAFIA, 6 CFU 1 - PALEONTOLOGIA EDPALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI EVOLUZIONE DEI VERTEBRATI, 6 CFU
			GEO/02	1 - SEISMIC STRATIGRAPHY, 6 CFU
			INF/01	1 - SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI, 6 CFU
			M-FIL/03	1 - BIOETICA PER LM, 3 CFU
			MAT/05	1 - MODELLI MATEMATICI IN BIOLOGIA, 6 CFU
			MED/42	1 - SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO, 1 CFU 1 - IGIENE APPLICATA, 6 CFU
			NN	1 - ATTIVITÀ SEMINARIALE IN INGLESE IN CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE, 3 CFU 1 - DIDATTICA DELLA BIOLOGIA, 6 CFU
			SECS-S/02	1 - BIOSTATISTICA AVANZATA, 6 CFU
			VET/06	1 - PARASSITOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI, 3 CFU
Totale A scelta dello studente	9	9 - 12		
Lingua/Prova Finale				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Per la prova finale	42	17 - 42	PROFIN_S	1 - PROVA FINALE, 42 CFU 1 - PROVA FINALE, 17 CFU
Totale Lingua/Prova Finale	42	17 - 42		
Altro				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di	SSD	Attività Formative

		CFU da RAD		
Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3 - 3	NN	1 - ATTIVITA' SEMINARIALE IN CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE, 3 CFU
Tirocini formativi e di orientamento	0	0 - 25	NN	1 - TIROCINIO, 25 CFU
Totale Altro	3	3 - 28		
Totale	240	178 - 320		

Percorso di Studio: comune (PDS0-2018)

CFU totali: 606, di cui 21 derivanti da AF obbligatorie e 585 da AF a scelta

1° Anno (anno accademico 2024/2025)

Attività Formativa	CFU	SSD	Obbligatoria
ANALISI GIS PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (174DD) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti le abilità tecniche che consentano loro un utilizzo dei software GIS Open Source per l'analisi dei fenomeni naturali. In particolare si propone di addestrare gli studenti alla progettazione e realizzazione di applicazioni dei software GIS in ambiti naturalistici ed ambientali e per lo studio della distribuzione spaziale dei fenomeni naturali. Il corso affronta i principali aspetti concettuali e procedurali della gestione geografica e fornisce le conoscenze operative necessarie per l'utilizzo di QGIS, il principale software GIS Open Source attualmente disponibile. Durante il modulo saranno consolidate le conoscenze degli studenti su argomenti basilari come la gestione dei layer vettoriali e raster, la georeferenziazione, la gestione del database, il geoprocessing raster e vettoriale e saranno proposti esercizi di applicazione di questi strumenti in ambito naturalistico e ambientale.	6	GEO/04	No
ANALISI GIS PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (174DD) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti le abilità tecniche che consentano loro un utilizzo dei software GIS Open Source per l'analisi dei fenomeni naturali. In particolare si propone di addestrare gli studenti alla progettazione e realizzazione di applicazioni dei software GIS in ambiti naturalistici ed ambientali e per lo studio della distribuzione spaziale dei fenomeni naturali. Il corso affronta i principali aspetti concettuali e procedurali della gestione geografica e fornisce le conoscenze operative necessarie per l'utilizzo di QGIS, il principale software GIS Open Source attualmente disponibile. Durante il modulo saranno consolidate le conoscenze degli studenti su argomenti basilari come la gestione dei layer vettoriali e raster, la georeferenziazione, la gestione del database, il geoprocessing raster e vettoriale e saranno proposti esercizi di applicazione di questi strumenti in ambito naturalistico e ambientale.	6	GEO/04	No
ANTROPOLOGIA DELLO SCHELETRO (351EE) Obiettivi Questo corso consiste nello studio dettagliato dell'anatomia scheletrica dell'uomo come un sistema dinamico e vivente. Si presterà particolare attenzione allo studio dei resti scheletrici che derivano da contesti bioarcheologici e forensi. Verranno considerati aspetti come la crescita, la struttura e la funzione delle ossa così come aspetti bioarcheologici e forensi quali la determinazione del sesso, età alla morte, statura e patologie dai resti scheletrici. Il corso combinerà aspetti teorici, la loro applicazione e limitazioni con analisi in laboratorio sulle ossa. Verranno inoltre introdotte le tecniche che vengono utilizzate per la ricostruzione delle popolazioni del passato e la valutazione della variazione biologica umana.	6	BIO/08	No
ANTROPOLOGIA DELLO SCHELETRO (351EE)	6	BIO/08	No

Obiettivi Questo corso consiste nello studio dettagliato dell'anatomia scheletrica dell'uomo come un sistema dinamico e vivente. Si presterà particolare attenzione allo studio dei resti scheletrici che derivano da contesti bioarcheologici e forensi. Verranno considerati aspetti come la crescita, la struttura e la funzione delle ossa così come aspetti bioarcheologici e forensi quali la determinazione del sesso, età alla morte, statura e patologie dai resti scheletrici. Il corso combinerà aspetti teorici, la loro applicazione e limitazioni con analisi in laboratorio sulle ossa. Verranno inoltre introdotte le tecniche che vengono utilizzate per la ricostruzione delle popolazioni del passato e la valutazione della variazione biologica umana.			
APIDOLOGIA INTEGRATA ALL'AMBIENTE ED AL SOCIALE (517GG) Obiettivi : L'obiettivo del corso è quello di fare acquisire agli studenti i concetti generali di entomologia e quelli relativi all'inquadramento tassonomico nella superfamiglia degli apoidei, alla definizione di superorganismo ape, la sua biologia, fisiologia, comportamenti e principali patologie e come questi concetti si relazionino fortemente alle modalità di allevamento e produzioni apistiche. Particolare attenzione verrà posta sulle buone pratiche di allevamento e sulle modalità moderne di produzione e sulle caratteristiche nutraceutiche dei prodotti apistici quali miele, pappa reale e polline. Verrà accennato al ruolo della propoli e del veleno d'api nell'ambito delle famiglie di api e dell'uso umano. Infine verrà fatta una panoramica sul ruolo dell'ape nell'ambiente e sulle modalità di impollinazione, Particolare attenzione sarà prestata a fornire le conoscenze di base per l'allestimento dei giardini apistici e per la loro conduzione in campo sociale in riferimento alle disabilità motorie e visive. Saranno fornite inoltre conoscenze inerenti la apicoltura sociale come la reintegrazione e formazione di Detenuti, immissione in campo lavorativo di portatori di handicap, Apicoltura di precisione e Apicoltura come attività sinergica in agricoltura. L'osservazione e l'allevamento degli apoidei come attività ludica e di integrazione sociale.	6	AGR/11	No
APIDOLOGIA INTEGRATA ALL'AMBIENTE ED AL SOCIALE (517GG) Obiettivi : L'obiettivo del corso è quello di fare acquisire agli studenti i concetti generali di entomologia e quelli relativi all'inquadramento tassonomico nella superfamiglia degli apoidei, alla definizione di superorganismo ape, la sua biologia, fisiologia, comportamenti e principali patologie e come questi concetti si relazionino fortemente alle modalità di allevamento e produzioni apistiche. Particolare attenzione verrà posta sulle buone pratiche di allevamento e sulle modalità moderne di produzione e sulle caratteristiche nutraceutiche dei prodotti apistici quali miele, pappa reale e polline. Verrà accennato al ruolo della propoli e del veleno d'api nell'ambito delle famiglie di api e dell'uso umano. Infine verrà fatta una panoramica sul ruolo dell'ape nell'ambiente e sulle modalità di impollinazione, Particolare attenzione sarà prestata a fornire le conoscenze di base per l'allestimento dei giardini apistici e per la loro conduzione in campo sociale in riferimento alle disabilità motorie e visive. Saranno fornite inoltre conoscenze inerenti la apicoltura sociale come la reintegrazione e formazione di Detenuti, immissione in campo lavorativo di portatori di handicap, Apicoltura di precisione e Apicoltura come attività sinergica in agricoltura. L'osservazione e l'allevamento degli apoidei come attività ludica e di integrazione sociale.	6	AGR/11	No
APPLICAZIONI DI INGEGNERIA AMBIENTALE (018HH) Obiettivi	6	ICAR/03	No

Fornire un'informazione di base relativamente alla conoscenza dei fenomeni di inquinamento dell'acqua e del suolo, nonché delle principali tecniche di trattamento delle acque reflue, delle acque primarie, dei rifiuti solidi e dei suoli contaminati. Il tutto con un particolare approfondimento (inclusa una esercitazione consistente nel dimensionamento di un impianto) delle tecniche di depurazione biologica delle acque reflue civili Syllabus Caratterizzazione dei corpi idrici ed analisi dei principali fenomeni di inquinamento. Trattamento biologico delle acque reflue civili: fanghi attivi, percolatori, biodischi, MBR, MBBR, SBR, biofiltrazione sommersa e relativi trattamenti accessori. Trattamenti aerobici ed anaerobici, disidratazione e smaltimento dei fanghi. Trattamenti naturali: fitodepurazione, lagunaggi. Trattamento chimico fisico di acque primarie ed industriali: filtrazione, ossidazione, disinfezione, processi a membrana, chiariflocculazione, adsorbimento su carboni attivi. Gestione dei rifiuti solidi: caratterizzazione; tecniche di raccolta differenziata, compostaggio, termovalorizzazione e depurazione dei fumi, discarica controllata e trattamento dei percolati. Tecniche di caratterizzazione, analisi e trattamento dei suoli contaminati. Esercitazioni: dimensionamento di un impianto a fanghi attivi e 2 visite tecniche ad impianti.			
APPLICAZIONI DI INGEGNERIA AMBIENTALE (018HH) Obiettivi Fornire un'informazione di base relativamente alla conoscenza dei fenomeni di inquinamento dell'acqua e del suolo, nonché delle principali tecniche di trattamento delle acque reflue, delle acque primarie, dei rifiuti solidi e dei suoli contaminati. Il tutto con un particolare approfondimento (inclusa una esercitazione consistente nel dimensionamento di un impianto) delle tecniche di depurazione biologica delle acque reflue civili Syllabus Caratterizzazione dei corpi idrici ed analisi dei principali fenomeni di inquinamento. Trattamento biologico delle acque reflue civili: fanghi attivi, percolatori, biodischi, MBR, MBBR, SBR, biofiltrazione sommersa e relativi trattamenti accessori. Trattamenti aerobici ed anaerobici, disidratazione e smaltimento dei fanghi. Trattamenti naturali: fitodepurazione, lagunaggi. Trattamento chimico fisico di acque primarie ed industriali: filtrazione, ossidazione, disinfezione, processi a membrana, chiariflocculazione, adsorbimento su carboni attivi. Gestione dei rifiuti solidi: caratterizzazione; tecniche di raccolta differenziata, compostaggio, termovalorizzazione e depurazione dei fumi, discarica controllata e trattamento dei percolati. Tecniche di caratterizzazione, analisi e trattamento dei suoli contaminati. Esercitazioni: dimensionamento di un impianto a fanghi attivi e 2 visite tecniche ad impianti.	6	ICAR/03	No
BASI DI ENTOMOLOGIA GENERALE (520EE) Obiettivi : Il corso ha lo scopo di fornire una introduzione: 1) alla morfologia, fisiologia ed ecologia degli insetti; 2) alla loro evoluzione dal singolo alle società ed al superorganismo. Agli studenti saranno proposti gli elementi di base per una discussione sulla biodiversità e sul significato del grande successo evolutivo degli insetti e sul loro ruolo nell'ambito degli "ecosystem services" oltre che sulla loro importanza per l'uomo. Si danno per acquisiti i concetti di base che riguardano gli organismi viventi. Il metodo di studio da seguire sarà quello scientifico e pertanto sarà stimolata ed esaltata la capacità di osservazione, di critica e di porre domande.	3	BIO/05	No
BASI DI ENTOMOLOGIA GENERALE (520EE) Obiettivi : Il corso ha lo scopo di fornire una introduzione: 1) alla morfologia, fisiologia ed ecologia degli insetti; 2) alla loro evoluzione dal singolo alle	3	BIO/05	No

società ed al superorganismo. Agli studenti saranno proposti gli elementi di base per una discussione sulla biodiversità e sul significato del grande successo evolutivo degli insetti e sul loro ruolo nell'ambito degli "ecosystem services" oltre che sulla loro importanza per l'uomo. Si danno per acquisiti i concetti di base che riguardano gli organismi viventi. Il metodo di studio da seguire sarà quello scientifico e pertanto sarà stimolata ed esaltata la capacità di osservazione, di critica e di porre domande.			
BEHAVIOURAL ECOLOGY (522EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze avanzate sui rapporti tra comportamento animale e ambiente, focalizzandosi in particolare sull'evoluzione dei comportamenti in relazione all'ecologia e sui fenomeni di socialità degli animali.	6	BIO/05	No
BEHAVIOURAL ECOLOGY (522EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze avanzate sui rapporti tra comportamento animale e ambiente, focalizzandosi in particolare sull'evoluzione dei comportamenti in relazione all'ecologia e sui fenomeni di socialità degli animali.	6	BIO/05	No
BIODIVERSITA' UMANA (521EE) Obiettivi : Il corso fornisce un panorama approfondito della diversità biologica esistente entro e tra i diversi gruppi umani e gli strumenti per valutarla alla luce delle principali trasformazioni ecologiche, culturali e demografiche attraversate dalla nostra specie. Gli studenti saranno introdotti alle metodologie più innovative (morfologiche, molecolari, bioinformatiche) della ricerca antropologica per la raccolta e l'elaborazione dei dati. Le conoscenze e le competenze acquisite serviranno a discutere, con modalità "active learning", le basi biologiche del concetto di razza e dei comportamenti discriminatori basati sulla diversità umana.	3	BIO/08	No
BIODIVERSITA' UMANA (521EE) Obiettivi : Il corso fornisce un panorama approfondito della diversità biologica esistente entro e tra i diversi gruppi umani e gli strumenti per valutarla alla luce delle principali trasformazioni ecologiche, culturali e demografiche attraversate dalla nostra specie. Gli studenti saranno introdotti alle metodologie più innovative (morfologiche, molecolari, bioinformatiche) della ricerca antropologica per la raccolta e l'elaborazione dei dati. Le conoscenze e le competenze acquisite serviranno a discutere, con modalità "active learning", le basi biologiche del concetto di razza e dei comportamenti discriminatori basati sulla diversità umana.	3	BIO/08	No
BIODIVERSITY AND FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF CILIOPHORA (198EE) Obiettivi : Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenze in merito a biodiversità, morfologia, fisiologia tassonomia e filogenesi degli organismi appartenenti al phylum Ciliophora. Il corso analizza in dettaglio aspetti legati alla biodiversità dei ciliati, ai loro adattamenti morfologici in funzione dell'ambiente in cui vivono e della nicchia trofica che occupano, alla loro tassonomia e filogenesi. Il corso comprende anche un laboratorio in cui	3	BIO/05	No

verranno utilizzate dagli studenti le tecniche più comunemente utilizzate per l'identificazione dei ciliati mediante approccio multidisciplinare integrato.			
BIODIVERSITY AND FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF CILIOPHORA (198EE) Obiettivi : Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenze in merito a biodiversità, morfologia, fisiologia tassonomia e filogenesi degli organismi appartenenti al phylum Ciliophora. Il corso analizza in dettaglio aspetti legati alla biodiversità dei ciliati, ai loro adattamenti morfologici in funzione dell'ambiente in cui vivono e della nicchia trofica che occupano, alla loro tassonomia e filogenesi. Il corso comprende anche un laboratorio in cui verranno utilizzate dagli studenti le tecniche più comunemente utilizzate per l'identificazione dei ciliati mediante approccio multidisciplinare integrato.	3	BIO/05	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E) Obiettivi Il corso intende fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici necessari per la gestione e analisi di dati di biodiversità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere teoria e pratica della gestione di dati di biodiversità per acquisire, raffinare, organizzare e archiviare dati di biodiversità; applicare vari metodi statistici e computazionali per analizzare e interpretare dati di biodiversità; usare i dati di biodiversità in supporto di decisioni in ambito conservazionistico e gestionale.	2	BIO/05	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E) Obiettivi Il corso intende fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici necessari per la gestione e analisi di dati di biodiversità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere teoria e pratica della gestione di dati di biodiversità per acquisire, raffinare, organizzare e archiviare dati di biodiversità; applicare vari metodi statistici e computazionali per analizzare e interpretare dati di biodiversità; usare i dati di biodiversità in supporto di decisioni in ambito conservazionistico e gestionale.	4	BIO/02	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E) Obiettivi Il corso intende fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici necessari per la gestione e analisi di dati di biodiversità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere teoria e pratica della gestione di dati di biodiversità per acquisire, raffinare, organizzare e archiviare dati di biodiversità; applicare vari metodi statistici e computazionali per analizzare e interpretare dati di biodiversità; usare i dati di biodiversità in supporto di decisioni in ambito conservazionistico e gestionale.	2	BIO/05	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E) Obiettivi Il corso intende fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici necessari per la gestione e analisi di dati di biodiversità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere teoria e pratica della gestione di dati di biodiversità per acquisire, raffinare, organizzare e archiviare dati di biodiversità; applicare vari metodi statistici e computazionali per analizzare e interpretare dati di biodiversità; usare i dati di biodiversità in supporto di decisioni in ambito conservazionistico e gestionale.	4	BIO/02	No
BIOINDICATORI ENZIMATICI NELLA QUALITÀ DEL SUOLO (286EE)	3	BIO/10	No

Obiettivi Il corso si propone di fornire il substrato di conoscenze di enzimologia, in termini sia teorici che tecnici ed offre un esempio di applicazioni al controllo ambientale nel controllo della fertilità del suolo e nel monitoraggio del recupero di suoli degradati Programma Generalità sugli enzimi. Cinetica enzimatica. Saggi enzimatici. Estrazione e purificazione delle proteine enzimatiche. Quantificazione delle proteine. Elettroforesi. Focalizzazione isoelettrica. Gli enzimi del suolo:. Origine e localizzazione degli enzimi del suolo. Enzimi idrolitici e ossido-riduttivi. Definizione di suolo e delle sue funzioni. La sostanza organica del suolo: proprietà fisiche, chimiche e biologiche. Indicatori della qualità del suolo: fisici, chimici e biologici. Meccanismi di immobilizzazione e stabilizzazione degli enzimi del suolo. Tecniche per lo studio quantitativo e qualitativo degli enzimi extracellulari. Metaproteomica del suolo: importanza e metodologia di studio. Esempi di casi studio. Esercitazioni: Test enzimatici.			
BIOINDICATORI ENZIMATICI NELLA QUALITÀ DEL SUOLO (286EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire il substrato di conoscenze di enzimologia, in termini sia teorici che tecnici ed offre un esempio di applicazioni al controllo ambientale nel controllo della fertilità del suolo e nel monitoraggio del recupero di suoli degradati Programma Generalità sugli enzimi. Cinetica enzimatica. Saggi enzimatici. Estrazione e purificazione delle proteine enzimatiche. Quantificazione delle proteine. Elettroforesi. Focalizzazione isoelettrica. Gli enzimi del suolo:. Origine e localizzazione degli enzimi del suolo. Enzimi idrolitici e ossido-riduttivi. Definizione di suolo e delle sue funzioni. La sostanza organica del suolo: proprietà fisiche, chimiche e biologiche. Indicatori della qualità del suolo: fisici, chimici e biologici. Meccanismi di immobilizzazione e stabilizzazione degli enzimi del suolo. Tecniche per lo studio quantitativo e qualitativo degli enzimi extracellulari. Metaproteomica del suolo: importanza e metodologia di studio. Esempi di casi studio. Esercitazioni: Test enzimatici.	3	BIO/10	No
BIOINFORMATICA (178EE) Obiettivi Il corso si propone di far apprendere l'uso dei principali strumenti bioinformatici di ausilio alla ricerca in biologia molecolare. Elementi di Teoria dell'informazione e di teoria algoritmica dell'Informazione. Bioinformatica orientata alle sequenze: banche dati di sequenze, ricerche per soggetto, allineamenti e multiallineamenti, ricerche per omologia. Banche dati di sequenze genomiche. Analisi di sequenze genomiche (predizioni di sequenze coding, di introni, di sequenze regolatrici). Bioinformatica orientata alle strutture: rapporto struttura/funzione nelle proteine, predizione di strutture IIarie, predizione di strutture IIIarie, banche dati strutturali. Bioinformatica orientata alle funzioni: banche dati funzionali (genomica funzionale, proteomica), reti di controllo genico, reti metaboliche.	3	INF/01	No
BIOINFORMATICA (178EE) Obiettivi Il corso si propone di far apprendere l'uso dei principali strumenti bioinformatici di ausilio alla ricerca in biologia molecolare. Elementi di Teoria dell'informazione e di teoria algoritmica dell'Informazione. Bioinformatica orientata alle sequenze: banche dati di sequenze, ricerche per soggetto, allineamenti e multiallineamenti, ricerche per omologia. Banche dati di sequenze genomiche. Analisi di sequenze genomiche	3	INF/01	No

(predizioni di sequenze coding, di introni, di sequenze regolatrici). Bioinformatica orientata alle strutture: rapporto struttura/funzione nelle proteine, predizione di strutture IIarie, predizione di strutture IIIarie, banche dati strutturali. Bioinformatica orientata alle funzioni: banche dati funzionali (genomica funzionale, proteomica), reti di controllo genico, reti metaboliche.			
BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE ANIMALE (200EE) Obiettivi Il corso ha per oggetto lo studio della biodiversità animale secondo le finalità proprie della Biologia della Conservazione. Sono trattate la storia, le basi della multidisciplinarietà, i principali fattori di minaccia alla biodiversità, le normative vigenti nazionali ed internazionali, gli aspetti comunicazionali e, con riferimento a casi studio di gestione di popolazioni naturali, i fondamenti delle azioni di conservazione in situ (dalla gestione indiretta alle aree protette) ed ex-situ. Seminari tenuti da esperti del settore, lezioni sul campo, film e/o attività di laboratorio di tipo molecolare per la stima della diversità genetica in popolazioni animali rappresentano ulteriori elementi portanti del corso Obiettivi formativi - Obiettivo del corso è fornire agli studenti una solida conoscenza dei fondamenti della Biologia della Conservazione sulla base di una selezione molto ampia di temi inerenti principalmente (ma non esclusivamente) la fauna terrestre	6	BIO/05	No
BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE ANIMALE (200EE) Obiettivi Il corso ha per oggetto lo studio della biodiversità animale secondo le finalità proprie della Biologia della Conservazione. Sono trattate la storia, le basi della multidisciplinarietà, i principali fattori di minaccia alla biodiversità, le normative vigenti nazionali ed internazionali, gli aspetti comunicazionali e, con riferimento a casi studio di gestione di popolazioni naturali, i fondamenti delle azioni di conservazione in situ (dalla gestione indiretta alle aree protette) ed ex-situ. Seminari tenuti da esperti del settore, lezioni sul campo, film e/o attività di laboratorio di tipo molecolare per la stima della diversità genetica in popolazioni animali rappresentano ulteriori elementi portanti del corso Obiettivi formativi - Obiettivo del corso è fornire agli studenti una solida conoscenza dei fondamenti della Biologia della Conservazione sulla base di una selezione molto ampia di temi inerenti principalmente (ma non esclusivamente) la fauna terrestre	6	BIO/05	No
BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E SIMBIOSI (562EE) Obiettivi : Obiettivo formativo del corso in “Biologia Evoluzionistica e Simbiosi” è quello di fornire una adeguata conoscenza sui fenomeni evolutivi e sul ruolo delle associazioni simbiotiche nell’evoluzione. La biologia evoluzionistica è trattata sia illustrando la storia del pensiero evolutivo, sia attraverso l’esposizione e l’analisi critica e comparata delle principali teorie evolutive. Argomento del corso è, inoltre, l’evoluzione degli organismi terrestri, con particolare riguardo all’origine delle prime forme di vita ed alle tappe principali dell’evoluzione della vita sulla terra (l’origine della cellula eucariotica, l’origine della multicellularità, ecc.). Particolare rilievo è dato al ruolo delle associazioni simbiotiche (di tipo mutualistico, commensale o parassitario) nell’evoluzione delle specie e delle comunità. Il corso evidenzia il ruolo centrale della simbiosi in eventi evolutivi chiave, il contributo dei fenomeni simbiotici alla biodiversità, e la loro importanza nel delineare l’identità delle comunità di vari ambienti, tra cui quelli estremi.	6	BIO/05	Si
BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E SIMBIOSI (562EE) Obiettivi	6	BIO/05	Si

<p>: Obiettivo formativo del corso in “Biologia Evoluzionistica e Simbiosi” è quello di fornire una adeguata conoscenza sui fenomeni evolutivi e sul ruolo delle associazioni simbiotiche nell’evoluzione. La biologia evoluzionistica è trattata sia illustrando la storia del pensiero evolutivo, sia attraverso l’esposizione e l’analisi critica e comparata delle principali teorie evolutive. Argomento del corso è, inoltre, l’evoluzione degli organismi terrestri, con particolare riguardo all’origine delle prime forme di vita ed alle tappe principali dell’evoluzione della vita sulla terra (l’origine della cellula eucariotica, l’origine della multicellularità, ecc.). Particolare rilievo è dato al ruolo delle associazioni simbiotiche (di tipo mutualistico, commensale o parassitario) nell’evoluzione delle specie e delle comunità. Il corso evidenzia il ruolo centrale della simbiosi in eventi evolutivi chiave, il contributo dei fenomeni simbiotici alla biodiversità, e la loro importanza nel delineare l’identità delle comunità di vari ambienti, tra cui quelli estremi.</p>			
<p>BIOLOGIA MARINA (128EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>: L’obiettivo del corso è di far sviluppare agli studenti che affrontano il corso di laurea la conoscenza degli principi fondamentali della biologia marina. I principali argomenti affrontati sono: Caratteristiche generali dell’ambiente marino; fattori fisici e chimici che caratterizzano l’ambiente marino. Adattamento degli organismi all’ambiente marino. Riproduzione degli organismi marini; cicli vitali e strategie riproduttive. Associazioni tra organismi marini. Gli organismi bentonici: il fitobenthos, lo zoobenthos; distribuzione del benthos; metodi di studio del benthos. Gli organismi planctonici: il fitoplancton, lo zooplancton; metodi di studio del plancton. Gli organismi nectonici. Gli ambienti salmastri: caratteristiche generali; i popolamenti degli ambienti salmastri; meccanismi di colonizzazione degli ambienti salmastri. Funzionamento e produttività degli ecosistemi marini.</p>	6	BIO/07	No
<p>BIOLOGIA MARINA (128EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>: L’obiettivo del corso è di far sviluppare agli studenti che affrontano il corso di laurea la conoscenza degli principi fondamentali della biologia marina. I principali argomenti affrontati sono: Caratteristiche generali dell’ambiente marino; fattori fisici e chimici che caratterizzano l’ambiente marino. Adattamento degli organismi all’ambiente marino. Riproduzione degli organismi marini; cicli vitali e strategie riproduttive. Associazioni tra organismi marini. Gli organismi bentonici: il fitobenthos, lo zoobenthos; distribuzione del benthos; metodi di studio del benthos. Gli organismi planctonici: il fitoplancton, lo zooplancton; metodi di studio del plancton. Gli organismi nectonici. Gli ambienti salmastri: caratteristiche generali; i popolamenti degli ambienti salmastri; meccanismi di colonizzazione degli ambienti salmastri. Funzionamento e produttività degli ecosistemi marini.</p>	6	BIO/07	No
<p>BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Introduzione alle discipline “omiche”: Trascrittomica e Proteomica. Analisi dei profili di espressione di interi genomi. Principi metodologie di base per studi su larga scala del trascrittoma e del proteoma. Mappe di interazioni proteiche. Selezione da repertori molecolari (genoteche di espressione e di esposizione). Spettrometria di massa applicata alla purificazione di complessi proteici. Nuove soluzioni dal campo dell’nanotecnologie: nano-proteomica. Impatto biotecnologico. Obiettivi: conoscenza delle tecniche di base per analizzare genomi e profili di espressione, per studiare le interazioni tra le proteine e per consultare archivi elettronici di banche dati.</p>	3	BIO/11	No
<p>BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE)</p>	3	BIO/11	No

Obiettivi Introduzione alle discipline “omiche”: Trascrittomica e Proteomica. Analisi dei profili di espressione di interi genomi. Principi e metodologie di base per studi su larga scala del trascrittoma e del proteoma. Mappe di interazioni proteiche. Selezione da repertori molecolari (genoteche di espressione e di esposizione). Spettrometria di massa applicata alla purificazione di complessi proteici. Nuove soluzioni dal campo delle nanotecnologie: nano-proteomica. Impatto biotecnologico. Obiettivi: conoscenza delle tecniche di base per analizzare genomi e profili di espressione, per studiare le interazioni tra le proteine e per consultare archivi elettronici di banche dati.			
BIOSTATISTICA (130PP) Obiettivi Introdurre lo studente alle conoscenze informatiche e alle metodologie per il trattamento statistico dei dati e dei segnali in ambito biomedico.	6	SECS-S/02	Si
BIOSTATISTICA (130PP) Obiettivi Introdurre lo studente alle conoscenze informatiche e alle metodologie per il trattamento statistico dei dati e dei segnali in ambito biomedico.	6	SECS-S/02	Si
BIOSTATISTICA AVANZATA (519PP) Obiettivi Il corso intende introdurre gli studenti della laurea magistrale ai principali disegni sperimentali complessi come misure ripetute in disegni nidificati ed effetti ‘individuali’ (modelli misti). Gli studenti dovranno familiarizzare con i modelli lineari generalizzati (GLM) e con alcune applicazioni tipiche che consentono il loro utilizzo per descrivere e predire risposte di tipo continuo, e conteggi, di tipo ordinale e nominale (sia dicotomiche, sia multiple). Inoltre, apprenderanno i principi di base della formulazione, validazione e selezione di modelli statistici alternativi. Il corso sarà condotto seguendo una filosofia di tipo ‘active learning’ e ‘hands-on approach’. Gli studenti impareranno ad analizzare, presentare e riassumere i propri dati nella forma di una breve comunicazione scientifica utilizzando dati provenienti dalla loro stessa ricerca o disponibili presso i laboratori dove condurranno le loro tesi, oppure che saranno assegnati dal docente.	6	SECS-S/02	No
BIOSTATISTICA AVANZATA (519PP) Obiettivi Il corso intende introdurre gli studenti della laurea magistrale ai principali disegni sperimentali complessi come misure ripetute in disegni nidificati ed effetti ‘individuali’ (modelli misti). Gli studenti dovranno familiarizzare con i modelli lineari generalizzati (GLM) e con alcune applicazioni tipiche che consentono il loro utilizzo per descrivere e predire risposte di tipo continuo, e conteggi, di tipo ordinale e nominale (sia dicotomiche, sia multiple). Inoltre, apprenderanno i principi di base della formulazione, validazione e selezione di modelli statistici alternativi. Il corso sarà condotto seguendo una filosofia di tipo ‘active learning’ e ‘hands-on approach’. Gli studenti impareranno ad analizzare, presentare e riassumere i propri dati nella forma di una breve comunicazione scientifica utilizzando dati provenienti dalla loro stessa ricerca o disponibili presso i laboratori dove condurranno le loro tesi, oppure che saranno assegnati dal docente.	6	SECS-S/02	No
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE) Obiettivi	6	BIO/04	No

Acquisizione di conoscenze relative alle varie classi di molecole bioattive delle piante, a partire dai loro ruoli nella fisiologia e biochimica della pianta, fino agli effetti che queste hanno su altri organismi, sia come nutraceutici che come composti anti-nutrizionali o tossici.			
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE) Obiettivi Acquisizione di conoscenze relative alle varie classi di molecole bioattive delle piante, a partire dai loro ruoli nella fisiologia e biochimica della pianta, fino agli effetti che queste hanno su altri organismi, sia come nutraceutici che come composti anti-nutrizionali o tossici.	6	BIO/04	No
DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE E CAMBIAMENTI CLIMATICI (542EE) Obiettivi : Il corso presenta i modelli di distribuzione delle piante sulla superficie terrestre e i processi che ne determinano lo sviluppo a diverse scale spazio-temporali. In particolare, sono esaminate le relazioni tra la distribuzione delle piante e le principali sorgenti di variazione, con particolare riferimento ai cambiamenti climatici. Gli studenti apprenderanno quindi - attraverso l'analisi quantitativa dei dati distributivi e comparativa dei caratteri - i principali concetti e metodi per monitorare le variazioni della diversità vegetale a livello di popolazione e di specie. Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche e pratiche per lo studio della distribuzione spaziale e temporale delle piante sulla superficie terrestre. Nelle attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per monitorare le variazioni della diversità vegetale a livello di popolazione e di specie e l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati.	6	BIO/02	No
DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE E CAMBIAMENTI CLIMATICI (542EE) Obiettivi : Il corso presenta i modelli di distribuzione delle piante sulla superficie terrestre e i processi che ne determinano lo sviluppo a diverse scale spazio-temporali. In particolare, sono esaminate le relazioni tra la distribuzione delle piante e le principali sorgenti di variazione, con particolare riferimento ai cambiamenti climatici. Gli studenti apprenderanno quindi - attraverso l'analisi quantitativa dei dati distributivi e comparativa dei caratteri - i principali concetti e metodi per monitorare le variazioni della diversità vegetale a livello di popolazione e di specie. Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche e pratiche per lo studio della distribuzione spaziale e temporale delle piante sulla superficie terrestre. Nelle attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per monitorare le variazioni della diversità vegetale a livello di popolazione e di specie e l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati.	6	BIO/02	No
ECOFISIOLOGIA VEGETALE (206EE) Obiettivi : Lo scopo del corso è di fornire le nozioni indispensabili per la conoscenza dei fondamenti dell'ecofisiologia vegetale, necessari a comprendere le linee evolutive della fisiologia delle piante e le basi biochimiche e molecolari delle loro interazioni con l'ambiente. Syllabus Introduzione. Le risposte delle piante all'ambiente: principi di base. L'acquisizione di elementi minerali: dinamica dei nutrienti nel terreno e risposte plastiche delle piante alla disponibilità di elementi. Relazioni idriche. Regolazione dell'assorbimento, del trasporto e della traspirazione dell'acqua nelle piante. Adattamento e acclimatazione alla carenza idrica. Ecofisiologia della	6	BIO/04	No

fotosintesi: risposte alla radiazione solare e alla CO ₂ . Fotoinibizione. Studio della fluorescenza della clorofilla.			
ECOFISIOLOGIA VEGETALE (206EE)	6	BIO/04	No
Obiettivi : Lo scopo del corso è di fornire le nozioni indispensabili per la conoscenza dei fondamenti dell'ecofisiologia vegetale, necessari a comprendere le linee evolutive della fisiologia delle piante e le basi biochimiche e molecolari delle loro interazioni con l'ambiente. Syllabus Introduzione. Le risposte delle piante all'ambiente: principi di base. L'acquisizione di elementi minerali: dinamica dei nutrienti nel terreno e risposte plastiche delle piante alla disponibilità di elementi. Relazioni idriche. Regolazione dell'assorbimento, del trasporto e della traspirazione dell'acqua nelle piante. Adattamento e acclimatazione alla carenza idrica. Ecofisiologia della fotosintesi: risposte alla radiazione solare e alla CO ₂ . Fotoinibizione. Studio della fluorescenza della clorofilla.			
ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE (288EE)	6	BIO/07	No
Obiettivi Il corso si pone come obiettivo primario lo studio del complesso di interazioni che si instaurano tra le variabili biotiche e quelle abiotiche negli ecosistemi di acque correnti (torrenti, fiumi, estuari) e in quelli di acque stagnanti (laghi). Syllabus Studio delle variabili abiotiche di interesse per le comunità acquatiche. Processi fisici e idrologici che caratterizzano gli habitat e funzioni che ne derivano. Definizione dello scenario in cui si sviluppano le comunità acquatiche, in relazione ai loro adattamenti, alla loro composizione, distribuzione e diversità. Principali sistemi energetici, loro interazioni con le reti trofiche e il ciclo dei nutrienti. Ruolo delle attività umane e degli effetti che ne derivano. Normative e metodi di monitoraggio, con particolare riferimento all'uso degli indicatori biologici.			
ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE (288EE)	6	BIO/07	No
Obiettivi Il corso si pone come obiettivo primario lo studio del complesso di interazioni che si instaurano tra le variabili biotiche e quelle abiotiche negli ecosistemi di acque correnti (torrenti, fiumi, estuari) e in quelli di acque stagnanti (laghi). Syllabus Studio delle variabili abiotiche di interesse per le comunità acquatiche. Processi fisici e idrologici che caratterizzano gli habitat e funzioni che ne derivano. Definizione dello scenario in cui si sviluppano le comunità acquatiche, in relazione ai loro adattamenti, alla loro composizione, distribuzione e diversità. Principali sistemi energetici, loro interazioni con le reti trofiche e il ciclo dei nutrienti. Ruolo delle attività umane e degli effetti che ne derivano. Normative e metodi di monitoraggio, con particolare riferimento all'uso degli indicatori biologici.			
ECOLOGIA MICROBICA (135EE)	6	BIO/05	No
Obiettivi Il corso fornisce conoscenze sugli organismi microbici e il loro ruolo nell'ambiente e nelle applicazioni per il risanamento ambientale. Vengono trattate la diversità, l'ecologia e l'evoluzione degli organismi microbici procariotici ed eucariotici negli ambienti naturali e la loro utilità come strumenti essenziali in tecniche di bonifica di siti o matrici contaminate. Durante il corso vengono anche illustrate ed applicate le principali tecniche per lo studio delle comunità microbiche e per la comprensione della loro funzione in relazione a fattori biotici ed abiotici.			
ECOLOGIA MICROBICA (135EE)	6	BIO/05	No

Obiettivi Il corso fornisce conoscenze sugli organismi microbici e il loro ruolo nell'ambiente e nelle applicazioni per il risanamento ambientale. Vengono trattate la diversità, l'ecologia e l'evoluzione degli organismi microbici procariotici ed eucariotici negli ambienti naturali e la loro utilità come strumenti essenziali in tecniche di bonifica di siti o matrici contaminate. Durante il corso vengono anche illustrate ed applicate le principali tecniche per lo studio delle comunità microbiche e per la comprensione della loro funzione in relazione a fattori biotici ed abiotici.			
ECOLOGIA UMANA (405EE) Obiettivi : Il corso fornisce una formazione avanzata concernente i rapporti uomo-ambiente, in chiave storica, dalle prime forme di Ominini all'Umanità attuale. Sono trattati aspetti generali e metodologici quali concetti di base, processi malthusiani, antropologia culturale, fonti di dati paleoambientali e geografici. Argomenti principali sono sfruttamento e gestione delle risorse ambientali, fabbisogno e fonti energetiche, densità di popolazione, malattie e guerre. Dal corso dovrà risultare la capacità di pensare in modo critico alle cause e agli effetti dei rapporti tra comportamenti umani e ambiente. Si suggerisce fortemente agli studenti di partecipare attivamente al corso con contributi personali quali brevi presentazioni e seminari.	6	BIO/08	No
ECOLOGIA UMANA (405EE) Obiettivi : Il corso fornisce una formazione avanzata concernente i rapporti uomo-ambiente, in chiave storica, dalle prime forme di Ominini all'Umanità attuale. Sono trattati aspetti generali e metodologici quali concetti di base, processi malthusiani, antropologia culturale, fonti di dati paleoambientali e geografici. Argomenti principali sono sfruttamento e gestione delle risorse ambientali, fabbisogno e fonti energetiche, densità di popolazione, malattie e guerre. Dal corso dovrà risultare la capacità di pensare in modo critico alle cause e agli effetti dei rapporti tra comportamenti umani e ambiente. Si suggerisce fortemente agli studenti di partecipare attivamente al corso con contributi personali quali brevi presentazioni e seminari.	6	BIO/08	No
ECOTOSSICOLOGIA (137EE) Obiettivi Il Corso di Ecotossicologia ha lo scopo di formare gli studenti per lo studio della contaminazione ambientale, con particolare riguardo alle implicazioni tossicologiche che le sostanze chimiche possono avere sulle varie componenti del biota, con particolare attenzione al comparto acquatico. Il Corso aggiornerà gli studenti sulle problematiche inerenti i criteri di biomonitoraggio, la valutazione del rischio biologico e di biomagnificazione dei contaminanti e le principali tematiche di interesse nel campo della tossicologia ambientale. Il Corso permetterà agli studenti di approfondire anche alcuni aspetti tecnici relativi all'analisi delle risposte tossicologiche con particolare riguardo allo sviluppo e alla applicazione di nuove metodologie cellulari e molecolari.	3	BIO/07	No
ECOTOSSICOLOGIA (137EE) Obiettivi Il Corso di Ecotossicologia ha lo scopo di formare gli studenti per lo studio della contaminazione ambientale, con particolare riguardo alle implicazioni tossicologiche che le sostanze chimiche possono avere sulle varie componenti del biota, con particolare attenzione al comparto acquatico. Il Corso aggiornerà gli studenti sulle problematiche inerenti i criteri di	3	BIO/07	No

biomonitoraggio, la valutazione del rischio biologico e di biomagnificazione dei contaminanti e le principali tematiche di interesse nel campo della tossicologia ambientale. Il Corso permetterà agli studenti di approfondire anche alcuni aspetti tecnici relativi all'analisi delle risposte tossicologiche con particolare riguardo allo sviluppo e alla applicazione di nuove metodologie cellulari e molecolari.			
ELEMENTI DI SCIENZE BIOLOGICHE PER L'INSEGNAMENTO (502EE) Obiettivi : Il corso intende fornire le conoscenze di base ed i fondamenti delle scienze biologiche previsti nell'insegnamento a livello di scuola secondaria di primo grado (con riferimento agli obiettivi di apprendimento e traguardi per competenza delle Indicazioni Nazionali per il primo ciclo), discutendo i principali nodi concettuali e didattici relativi all'insegnamento di tali contenuti a livello di scuola secondaria di primo grado.	6	BIO/05	No
ELEMENTI DI SCIENZE BIOLOGICHE PER L'INSEGNAMENTO (502EE) Obiettivi : Il corso intende fornire le conoscenze di base ed i fondamenti delle scienze biologiche previsti nell'insegnamento a livello di scuola secondaria di primo grado (con riferimento agli obiettivi di apprendimento e traguardi per competenza delle Indicazioni Nazionali per il primo ciclo), discutendo i principali nodi concettuali e didattici relativi all'insegnamento di tali contenuti a livello di scuola secondaria di primo grado.	6	BIO/05	No
ERPETOLOGIA (501EE) Obiettivi : Nel corso di erpetologia, gli studenti saranno introdotti allo studio della diversità, della biologia e dell'ecologia degli anfibi e dei rettili. Le lezioni affronteranno tematiche generali e diversificate coprendo temi di filogenesi, origine e evoluzione di anfibi e rettili, diversità globale, biogeografia, biologia, ecologia e conservazione. Gli studenti impareranno a riconoscere i principali taxa di anfibi e rettili, anche con l'ausilio di reperti museali, le loro caratteristiche morfologiche e anatomiche e alcune delle tecniche di campo comunemente utilizzate per studiar	3	BIO/05	No
ERPETOLOGIA (501EE) Obiettivi : Nel corso di erpetologia, gli studenti saranno introdotti allo studio della diversità, della biologia e dell'ecologia degli anfibi e dei rettili. Le lezioni affronteranno tematiche generali e diversificate coprendo temi di filogenesi, origine e evoluzione di anfibi e rettili, diversità globale, biogeografia, biologia, ecologia e conservazione. Gli studenti impareranno a riconoscere i principali taxa di anfibi e rettili, anche con l'ausilio di reperti museali, le loro caratteristiche morfologiche e anatomiche e alcune delle tecniche di campo comunemente utilizzate per studiar	3	BIO/05	No
EVOLUZIONE E DIVERSITÀ DELLE PIANTE (212EE) Obiettivi Conoscenza delle caratteristiche dei principali gruppi di piante terrestri (Embryopsida) afferenti alle varie Sottoclassi, in ottica evolucionistica/filogenetica. Principali Ordini e Famiglie all'interno delle piante vascolari, con particolare riferimento alla flora del Mediterraneo e d'Italia. Verranno valutati approcci cladistici e fenetici allo studio di caratteri	6	BIO/02	No

<p>morfologici, cariologici e molecolari. Gli studenti apprenderanno le tecniche di identificazione di piante della flora italiana e dovranno realizzare un piccolo erbario tematico. Nell'attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per lo studio dei cromosomi nelle piante e l'utilizzo di software per l'analisi filogenetica e biometrica. Syllabus Caratteristiche dei principali gruppi di piante terrestri afferenti alle Sottoclassi Marchantiidae, Anthocerotidae, Bryidae, Lycopodiidae, Psilotidae, Ophioglossidae, Equisetidae, Marattiidae, Polypodiidae, Pinidae e Magnoliidae in ottica evuzionistica/filogenetica. Ordini e Famiglie all'interno delle piante vascolari. L'organizzazione dei dati biosistematici: principi di tassonomia. L'importanza dello studio della biologia della riproduzione nelle piante: implicazioni evolutive, ecologiche e conservazionistiche con particolare riferimento alle angiosperme. Il ruolo dei cambiamenti cromosomici nell'evoluzione delle piante. Introduzione all'analisi filogenetica e biometrica. Valutazione della diversità genetica e della diversità tassonomica (floristica) nelle piante.</p>			
<p>EVOLUZIONE E DIVERSITÀ DELLE PIANTE (212EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Conoscenza delle caratteristiche dei principali gruppi di piante terrestri (Embryopsida) afferenti alle varie Sottoclassi, in ottica evuzionistica/filogenetica. Principali Ordini e Famiglie all'interno delle piante vascolari, con particolare riferimento alla flora del Mediterraneo e d'Italia. Verranno valutati approcci cladistici e fenetici allo studio di caratteri morfologici, cariologici e molecolari. Gli studenti apprenderanno le tecniche di identificazione di piante della flora italiana e dovranno realizzare un piccolo erbario tematico. Nell'attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per lo studio dei cromosomi nelle piante e l'utilizzo di software per l'analisi filogenetica e biometrica. Syllabus Caratteristiche dei principali gruppi di piante terrestri afferenti alle Sottoclassi Marchantiidae, Anthocerotidae, Bryidae, Lycopodiidae, Psilotidae, Ophioglossidae, Equisetidae, Marattiidae, Polypodiidae, Pinidae e Magnoliidae in ottica evuzionistica/filogenetica. Ordini e Famiglie all'interno delle piante vascolari. L'organizzazione dei dati biosistematici: principi di tassonomia. L'importanza dello studio della biologia della riproduzione nelle piante: implicazioni evolutive, ecologiche e conservazionistiche con particolare riferimento alle angiosperme. Il ruolo dei cambiamenti cromosomici nell'evoluzione delle piante. Introduzione all'analisi filogenetica e biometrica. Valutazione della diversità genetica e della diversità tassonomica (floristica) nelle piante.</p>	6	BIO/02	No
<p>EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il corso analizza i rapporti e le connessioni tra sviluppo ed evoluzione. In particolare vengono analizzate le modificazioni dello sviluppo che sono importanti per determinare la variazione e l'evoluzione morfologica. Evo-devo, una nuova disciplina tra evoluzione e sviluppo. Conservazione ed evoluzione dei meccanismi di sviluppo: evoluzione dei piani corporei; evoluzione delle appendici negli artropodi; regolazione della formazione delle zampe e false zampe negli insetti; evoluzione della colonna vertebrale nei vertebrati. Dalle pinne agli arti dei tetrapodi. Evoluzione adattiva e sviluppo: il caso dei fringuelli di Darwin.</p>	3	BIO/06	No
<p>EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il corso analizza i rapporti e le connessioni tra sviluppo ed evoluzione. In particolare vengono analizzate le modificazioni dello sviluppo che sono importanti per determinare la variazione e l'evoluzione morfologica. Evo-</p>	3	BIO/06	No

devo, una nuova disciplina tra evoluzione e sviluppo. Conservazione ed evoluzione dei meccanismi di sviluppo: evoluzione dei piani corporei;evoluzione delle appendici negli artropodi; regolazione della formazione delle zampe e false zampe negli insetti; evoluzione della colonna vertebrale neivertebrati. Dalle pinne agli arti dei tetrapodi. Evoluzione adattiva e sviluppo: il caso dei fringuelli di Darwin.			
EVOLUZIONE MOLECOLARE DELL'UOMO (213EE) Obiettivi Il corso fornisce gli strumenti teorici e pratici per ricostruire la storia della biodiversità umana a partire da dati di tipo molecolare. Gli studenti, una volta introdotti alle metodologie volte al recupero di informazioni molecolari a partire da campioni antropologici, saranno in grado di valutare criticamente come le innovazioni biotecnologiche e bioinformatiche stiano ridefinendo la storia naturale di Homo sapiens. Particolare attenzione verrà dedicata all'analisi dei genomi, antichi e moderni, in modo da dare allo studente l'opportunità di esplorare i rapporti genoma-fenoma-ambiente aduno dei più elevati gradi di complessità. Esercitazioni: Metodi per il prelievo non invasivo di cellule. Estrazione e purificazione del DNA da tessuti con diversa antichità e con diverse tecniche. Verifica dei casi-studio affrontati nel corso con ricerca di sequenze nelle banche dati. Analisi dei fenotipi: test per l'individuazione di variazioni nellapercezione gustativa. Analisi del genoma: metodi bio-informatici per l'analisi di un genoma personale completo e uso del pacchetto PLINK.	6	BIO/08	No
EVOLUZIONE MOLECOLARE DELL'UOMO (213EE) Obiettivi Il corso fornisce gli strumenti teorici e pratici per ricostruire la storia della biodiversità umana a partire da dati di tipo molecolare. Gli studenti, una volta introdotti alle metodologie volte al recupero di informazioni molecolari a partire da campioni antropologici, saranno in grado di valutare criticamente come le innovazioni biotecnologiche e bioinformatiche stiano ridefinendo la storia naturale di Homo sapiens. Particolare attenzione verrà dedicata all'analisi dei genomi, antichi e moderni, in modo da dare allo studente l'opportunità di esplorare i rapporti genoma-fenoma-ambiente aduno dei più elevati gradi di complessità. Esercitazioni: Metodi per il prelievo non invasivo di cellule. Estrazione e purificazione del DNA da tessuti con diversa antichità e con diverse tecniche. Verifica dei casi-studio affrontati nel corso con ricerca di sequenze nelle banche dati. Analisi dei fenotipi: test per l'individuazione di variazioni nellapercezione gustativa. Analisi del genoma: metodi bio-informatici per l'analisi di un genoma personale completo e uso del pacchetto PLINK.	6	BIO/08	No
FLORA E VEGETAZIONE DELLE COSTE (282EE) Obiettivi Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche e pratiche per lo studio sia delle singole specie vegetali che delle comunità vegetali sia dal punto di vista tassonomico che morfo-funzionale. Nelle lezioni pratiche gli studenti apprenderanno le tecniche di base per l'identificazione di piante della flora italiana, per il rilevamento dei caratteri funzionali delle piante, il monitoraggio e censimento delle comunità vegetali e l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati. Syllabus Il corso affronta i temi della biodiversità delle piante terrestri tipiche degli ambienti costieri sabbiosi e rocciosi. Vengono descritte le caratteristiche dei principali gruppi afferenti alle Spermatophyta sotto il profilo sistematico e sulla base dei loro adattamenti morfo-funzionali ai fattori ecologici caratteristici di tali ecosistemi. Approfondisce le tematiche riguardanti la flora, la vegetazione e	6	BIO/03	No

la conservazione della natura con un approccio applicativo finalizzato alla valutazione degli habitat costieri.			
<p>FLORA E VEGETAZIONE DELLE COSTE (282EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche e pratiche per lo studio sia delle singole specie vegetali che delle comunità vegetali sia dal punto di vista tassonomico che morfo-funzionale. Nelle lezioni pratiche gli studenti apprenderanno le tecniche di base per l'identificazione di piante della flora italiana, per il rilevamento dei caratteri funzionali delle piante, il monitoraggio e censimento delle comunità vegetali e l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati. Syllabus Il corso affronta i temi della biodiversità delle piante terrestri tipiche degli ambienti costieri sabbiosi e rocciosi. Vengono descritte le caratteristiche dei principali gruppi afferenti alle Spermatophyta sotto il profilo sistematico e sulla base dei loro adattamenti morfo-funzionali ai fattori ecologici caratteristici di tali ecosistemi. Approfondisce le tematiche riguardanti la flora, la vegetazione e la conservazione della natura con un approccio applicativo finalizzato alla valutazione degli habitat costieri.</p>	6	BIO/03	No
<p>FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA (0002E)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Questo corso si propone di fornire un approccio introduttivo alle discipline dell'ecologia molecolare e della filogeografia marina. Obiettivo dell'ecologia molecolare è quello di risolvere problematiche ecologiche utilizzando tecniche di biologia molecolare. Questa disciplina è finalizzata allo studio dei pattern di diversità genetica naturale ed all'analisi degli effetti dell'impatto antropico (inquinamenti, sfruttamento delle specie, ecc.) sull'architettura genetica delle popolazioni naturali. Obiettivo della filogeografia è l'analisi dei principi e dei processi che regolano la distribuzione geografica delle linee genealogiche, mediante la trattazione delle loro componenti storiche e filogenetiche. Durante il corso vengono trattati alcuni concetti di genetica di popolazione (modelli classici di struttura genetica delle specie, metapopolazioni, modelli di flusso genico, ecc.) e reinseriti in un contesto filogeografico. Il corso tratta problematiche dell'ecologia molecolare legate alle caratteristiche intrinseche delle specie e delle popolazioni naturali, quali ad esempio dispersione e adattamento, ed alle caratteristiche estrinseche, quali gli effetti degli impatti antropici sulla struttura genetica delle specie. Vengono inoltre considerati problemi filogeografici, cioè legati alle componenti storiche e filogenetiche che hanno determinato la distribuzione geografica e la struttura genetica di specie marine. Sono trattati i principi di base della teoria della coalescenza, applicati sia alle genealogie mitocondriali che nucleari e le possibili relazioni filetiche tra popolazioni (monofilia, polifilia e parafilia). I pattern filogeografici più comuni sono raggruppati in categorie, ma viene messo in evidenza anche il significato di pattern particolari che si ripetono in natura. Infine vengono trattati i quattro livelli gerarchici della concordanza genealogica.</p>	3	BIO/07	No
<p>FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA (0002E)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Questo corso si propone di fornire un approccio introduttivo alle discipline dell'ecologia molecolare e della filogeografia marina. Obiettivo dell'ecologia molecolare è quello di risolvere problematiche ecologiche utilizzando tecniche di biologia molecolare. Questa disciplina è finalizzata allo studio dei pattern di diversità genetica naturale ed all'analisi degli effetti dell'impatto antropico (inquinamenti, sfruttamento delle specie, ecc.) sull'architettura genetica delle popolazioni naturali. Obiettivo della</p>	3	BIO/07	No

<p>filogeografia è l'analisi dei principi e dei processi che regolano la distribuzione geografica delle linee genealogiche, mediante la trattazione delle loro componenti storiche e filogenetiche. Durante il corso vengono trattati alcuni concetti di genetica di popolazione (modelli classici di struttura genetica delle specie, metapopolazioni, modelli di flusso genico, ecc.) e reinseriti in un contesto filogeografico. Il corso tratta problematiche dell'ecologia molecolare legate alle caratteristiche intrinseche delle specie e delle popolazioni naturali, quali ad esempio dispersione e adattamento, ed alle caratteristiche estrinseche, quali gli effetti degli impatti antropici sulla struttura genetica delle specie. Vengono inoltre considerati problemi filogeografici, cioè legati alle componenti storiche e filogenetiche che hanno determinato la distribuzione geografica e la struttura genetica di specie marine. Sono trattati i principi di base della teoria della coalescenza, applicati sia alle genealogie mitocondriali che nucleari e le possibili relazioni filitiche tra popolazioni (monofilia, polifilia e parafilia). I pattern filogeografici più comuni sono raggruppati in categorie, ma viene messo in evidenza anche il significato di pattern particolari che si ripetono in natura. Infine vengono trattati i quattro livelli gerarchici della concordanza genealogica.</p>			
<p>GENETICA DELL'EVOLUZIONE (216EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali sull'origine della variazione genetica e fenotipica, sulla teoria genetica della selezione naturale e sulla teoria neutrale dell'evoluzione molecolare e di mostrare la convergenza delle ricerche avanzate di genetica molecolare e dello sviluppo con i principi generali dell'evoluzionismo neodarwiniano. Syllabus. Variazione genetica all'interno di e tra popolazioni. Deriva genetica. Selezione naturale. Variazione fenotipica ed evoluzione. Cambiamenti genetici e speciazione. Evoluzione dei geni e dei genomi. Evoluzione e sviluppo. Uso di database genomici per l'analisi filogenetica.</p>	6	BIO/18	No
<p>GENETICA DELL'EVOLUZIONE (216EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali sull'origine della variazione genetica e fenotipica, sulla teoria genetica della selezione naturale e sulla teoria neutrale dell'evoluzione molecolare e di mostrare la convergenza delle ricerche avanzate di genetica molecolare e dello sviluppo con i principi generali dell'evoluzionismo neodarwiniano. Syllabus. Variazione genetica all'interno di e tra popolazioni. Deriva genetica. Selezione naturale. Variazione fenotipica ed evoluzione. Cambiamenti genetici e speciazione. Evoluzione dei geni e dei genomi. Evoluzione e sviluppo. Uso di database genomici per l'analisi filogenetica.</p>	6	BIO/18	No
GEOARCHAEOLOGY (001E)	6	BIO/08	No
GEOARCHAEOLOGY (001E)	6	BIO/08	No
<p>IGIENE APPLICATA (045FF)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il corso intende focalizzare l'attenzione sui principali aspetti applicativi dell'igiene: analisi del rischio e qualità, alimenti, ambiente e lavoro. La prima parte affronta in dettaglio la metodologia di analisi del rischio nelle sue componenti fondamentali della valutazione, del controllo e della comunicazione, applicandola ai sistemi di qualità, con riferimenti alle norme di standardizzazione e certificazione. La parte riguardante l'Igiene degli Alimenti oltre a considerare gli aspetti epidemiologici ed analitici legati al controllo degli alimenti, illustra la metodologia HACCP e la normativa nazionale ed internazionale sulla sicurezza alimentare. La parte sull'igiene ambientale e del lavoro si propone di approfondire le problematiche</p>	6	MED/42	No

<p>sanitarie relative alle interazioni uomo-ambiente e le metodologie di analisi del rischio applicate a contesti di vita e di lavoro: acque, aria, suolo, ambienti confinati, attività produttive. Particolare attenzione viene rivolta alla normativa igienico-sanitaria di pertinenza del biologo.</p>			
<p>IGIENE APPLICATA (045FF)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il corso intende focalizzare l'attenzione sui principali aspetti applicativi dell'igiene: analisi del rischio e qualità, alimenti, ambiente e lavoro. La prima parte affronta in dettaglio la metodologia di analisi del rischio nelle sue componenti fondamentali della valutazione, del controllo e della comunicazione, applicandola ai sistemi di qualità, con riferimenti alle norme di standardizzazione e certificazione. La parte riguardante l'Igiene degli Alimenti oltre a considerare gli aspetti epidemiologici ed analitici legati al controllo degli alimenti, illustra la metodologia HACCP e la normativa nazionale ed internazionale sulla sicurezza alimentare. La parte sull'igiene ambientale e del lavoro si propone di approfondire le problematiche sanitarie relative alle interazioni uomo-ambiente e le metodologie di analisi del rischio applicate a contesti di vita e di lavoro: acque, aria, suolo, ambienti confinati, attività produttive. Particolare attenzione viene rivolta alla normativa igienico-sanitaria di pertinenza del biologo.</p>	6	MED/42	No
<p>INTERAZIONI PIANTE-AMBIENTE (449EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>: Argomenti trattati nelle lezioni frontali L'insegnamento prevede di sviluppare le principali tematiche legate alla risposta delle piante a disparati fattori ambientali, approcciando gli argomenti in una prospettiva evolutiva. Saranno oggetto di studio le interazioni piante-ambiente in un contesto filogenetico, con particolare attenzione alle mutue interazioni tra piante (e licheni) e alcuni fattori di stress abiotico, inclusi i principali inquinanti ambientali. Ci si soffermerà anche sull'importanza del metabolismo secondario nelle interazioni piante-ambiente e su alcune tipologie di interazione positiva e negativa tra piante e altri organismi. Argomenti trattati nei laboratori Applicazioni pratiche di lichenologia per il biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico. Microscopia elettronica nello studio ultrastrutturale delle interazioni tra piante e altri organismi. Aspetti citologici della risposta delle piante ai metalli pesanti. Obiettivi formativi Gli studenti potranno acquisire una solida conoscenza di alcuni importanti processi che governano le interazioni cellulari, morfofunzionali ed ecologiche tra le piante (e i licheni) e l'ambiente abiotico e biotico in cui vivono.</p>	6	BIO/01	No
<p>INTERAZIONI PIANTE-AMBIENTE (449EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>: Argomenti trattati nelle lezioni frontali L'insegnamento prevede di sviluppare le principali tematiche legate alla risposta delle piante a disparati fattori ambientali, approcciando gli argomenti in una prospettiva evolutiva. Saranno oggetto di studio le interazioni piante-ambiente in un contesto filogenetico, con particolare attenzione alle mutue interazioni tra piante (e licheni) e alcuni fattori di stress abiotico, inclusi i principali inquinanti ambientali. Ci si soffermerà anche sull'importanza del metabolismo secondario nelle interazioni piante-ambiente e su alcune tipologie di interazione positiva e negativa tra piante e altri organismi. Argomenti trattati nei laboratori Applicazioni pratiche di lichenologia per il biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico. Microscopia elettronica nello studio ultrastrutturale delle interazioni tra piante e altri organismi. Aspetti citologici della risposta delle piante ai metalli pesanti. Obiettivi formativi Gli studenti potranno acquisire una solida conoscenza di alcuni importanti</p>	6	BIO/01	No

processi che governano le interazioni cellulari, morfofunzionali ed ecologiche tra le piante (e i licheni) e l'ambiente abiotico e biotico in cui vivono.			
METODI DI STUDIO IN ETOLOGIA (486EE) Obiettivi : Il corso si propone di fornire conoscenze approfondite delle principali modalità di indagine in campo etologico, con particolare riferimento alle tecniche di pianificazione sperimentale, alle metodiche di campionamento e quantificazione del comportamento (dall'osservazione diretta alle tecniche di registrazione e raccolta dati, dall'etogramma alla manipolazione sperimentale) e all'interpretazione dei dati ottenuti con spirito critico rispetto alle limitazioni sperimentali (e.g. bias percettivi, il rischio dell'antropomorfismo, l'effetto osservatore). Attraverso lezioni teoriche ed esperienze di laboratorio, lo/la studente/essa avrà inoltre modo di acquisire competenze nell'utilizzo di alcune strumentazioni e software utilizzati nella ricerca etologica (software di raccolta dati, software per l'analisi delle reti sociali) ed effettuare alcune osservazioni e/o semplici esperimenti di etologia (es. studio delle interazioni sociali intra ed interspecifiche, esperimenti di playback per lo studio della comunicazione chimica e vibrazionale).	3	BIO/05	No
METODI DI STUDIO IN ETOLOGIA (486EE) Obiettivi : Il corso si propone di fornire conoscenze approfondite delle principali modalità di indagine in campo etologico, con particolare riferimento alle tecniche di pianificazione sperimentale, alle metodiche di campionamento e quantificazione del comportamento (dall'osservazione diretta alle tecniche di registrazione e raccolta dati, dall'etogramma alla manipolazione sperimentale) e all'interpretazione dei dati ottenuti con spirito critico rispetto alle limitazioni sperimentali (e.g. bias percettivi, il rischio dell'antropomorfismo, l'effetto osservatore). Attraverso lezioni teoriche ed esperienze di laboratorio, lo/la studente/essa avrà inoltre modo di acquisire competenze nell'utilizzo di alcune strumentazioni e software utilizzati nella ricerca etologica (software di raccolta dati, software per l'analisi delle reti sociali) ed effettuare alcune osservazioni e/o semplici esperimenti di etologia (es. studio delle interazioni sociali intra ed interspecifiche, esperimenti di playback per lo studio della comunicazione chimica e vibrazionale).	3	BIO/05	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE (165GG) Obiettivi Fornire conoscenze sulla struttura e funzione dei microrganismi, sulla loro ecologia, con particolare riguardo al ruolo dei microrganismi nei cicli della materia e al loro impiego per la tutela della qualità dell'ambiente. Nozioni di base sulla struttura e funzione delle cellule microbiche, procariotiche ed eucariotiche. Principi di ecologia microbica. Simbiosi mutualistiche. Microrganismi biofertilizzanti e loro importanza negli ecosistemi. Ruolo dei microrganismi nei cicli biogeochimici. Influenza delle attività antropiche sulle popolazioni microbiche del suolo. Uso dei microrganismi nella agricoltura sostenibile. Uso dei microrganismi nella bonifica ambientale.	6	AGR/16	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE (165GG) Obiettivi Fornire conoscenze sulla struttura e funzione dei microrganismi, sulla loro ecologia, con particolare riguardo al ruolo dei microrganismi nei cicli della materia e al loro impiego per la tutela della qualità dell'ambiente. Nozioni di	6	AGR/16	No

base sulla struttura e funzione delle cellule microbiche, procariotiche ed eucariotiche. Principi di ecologia microbica. Simbiosi mutualistiche. Microrganismi biofertilizzanti e loro importanza negli ecosistemi. Ruolo dei microrganismi nei cicli biogeochimici. Influenza delle attività antropiche sulle popolazioni microbiche del suolo. Uso dei microrganismi nella agricoltura sostenibile. Uso dei microrganismi nella bonifica ambientale.			
NEUROBIOLOGY OF ANIMAL BEHAVIOUR (423EE) Obiettivi The study of the neural bases of behavior: the emergence of neuroethology. Neurobiological processing of key stimuli and organization of a coordinated motor output. Classical studies in neuroethology: electrolocation in fish; echolocation in bats and cetaceans; directional sound localization in owls; vocal learning in songbirds; local navigation and the hippocampus in rodents; large scale navigation and spatial learning in birds	3	BIO/05	No
NEUROBIOLOGY OF ANIMAL BEHAVIOUR (423EE) Obiettivi The study of the neural bases of behavior: the emergence of neuroethology. Neurobiological processing of key stimuli and organization of a coordinated motor output. Classical studies in neuroethology: electrolocation in fish; echolocation in bats and cetaceans; directional sound localization in owls; vocal learning in songbirds; local navigation and the hippocampus in rodents; large scale navigation and spatial learning in birds	3	BIO/09	No
ORIENTAMENTO E MIGRAZIONI ANIMALI (218EE) Obiettivi Il corso esaminerà i sistemi di orientamento e navigazione utilizzati dagli animali nei loro movimenti, analizzandone gli aspetti funzionali, ecologici ed adattativi e le informazioni sensoriali impiegate. Particolare attenzione sarà dedicata alle migrazioni degli animali, che saranno discusse soprattutto in relazione alle prestazioni di orientamento e navigazione sottese. Syllabus: Sistemi di orientamento e navigazione degli animali: funzioni, meccanismi e correlati e neurosensoriali. Caratteristiche principali del comportamento migratorio degli animali.	6	BIO/05	No
ORIENTAMENTO E MIGRAZIONI ANIMALI (218EE) Obiettivi Il corso esaminerà i sistemi di orientamento e navigazione utilizzati dagli animali nei loro movimenti, analizzandone gli aspetti funzionali, ecologici ed adattativi e le informazioni sensoriali impiegate. Particolare attenzione sarà dedicata alle migrazioni degli animali, che saranno discusse soprattutto in relazione alle prestazioni di orientamento e navigazione sottese. Syllabus: Sistemi di orientamento e navigazione degli animali: funzioni, meccanismi e correlati e neurosensoriali. Caratteristiche principali del comportamento migratorio degli animali.	6	BIO/05	No
PALEOBIOGEOGRAFIA (076DD) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze fondamentali sulla storia della vita sulla Terra e sui principali approcci paleobiogeografici utilizzati per ricostruire le cause soggiacenti alle variazioni nella distribuzione spaziale degli organismi nella biosfera. Il corso presenta anche la messa in posto delle bioprovincie moderne e dei peculiari pattern di distribuzione di alcuni gruppi di organismi come risultato di eventi evolutivi, geodinamici e	6	GEO/01	Si

climatici. Particolare attenzione viene prestata alla (paleo)biogeografia delle isole.			
PALEOBIOGEOGRAFIA (076DD) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze fondamentali sulla storia della vita sulla Terra e sui principali approcci paleobiogeografici utilizzati per ricostruire le cause soggiacenti alle variazioni nella distribuzione spaziale degli organismi nella biosfera. Il corso presenta anche la messa in posto delle bioprovincie moderne e dei peculiari pattern di distribuzione di alcuni gruppi di organismi come risultato di eventi evolutivi, geodinamici e climatici. Particolare attenzione viene prestata alla (paleo)biogeografia delle isole.	6	GEO/01	Si
PALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI (265DD) Obiettivi Acquisizione di conoscenze nei seguenti ambiti: 1) origine, storia evolutiva e sistematica dei principali cladi di vertebrati, con speciale attenzione ad alcuni gruppi di vertebrati marini (e.g. mammiferi marini); 2) paleoecologia e tafonomia dei vertebrati in ambiente terrestre e marino; 3) modelli di evoluzione e meccanismi di estinzione negli ecosistemi terrestri e marini.	6	GEO/01	No
PALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI (265DD) Obiettivi Acquisizione di conoscenze nei seguenti ambiti: 1) origine, storia evolutiva e sistematica dei principali cladi di vertebrati, con speciale attenzione ad alcuni gruppi di vertebrati marini (e.g. mammiferi marini); 2) paleoecologia e tafonomia dei vertebrati in ambiente terrestre e marino; 3) modelli di evoluzione e meccanismi di estinzione negli ecosistemi terrestri e marini.	6	GEO/01	No
PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA (061DD) Obiettivi Syllabus Importanza dei fossili per la scansione temporale degli eventi geologici. I diversi tipi di unità e categorie stratigrafiche. Correlazioni e rapporti tra i diversi tipi di unità stratigrafiche. La scala stratigrafica internazionale. Biostratigrafia quantitativa basata su metodi numerici. Metodi chimico-fisici in stratigrafia. Stratigrafia integrata. Programma di Paleontologia stratigrafica (6 CFU) - Importanza dei fossili per la scansione temporale degli eventi geologici. - Categorie della classificazione stratigrafica e terminologia stratigrafica per ciascuna categoria. Procedimenti per istituire e rivedere le unità stratigrafiche. - Stratotipi e località tipo. - Definizione e tipi di unità biostratigrafiche. Procedimenti per istituire le unità biostratigrafiche e per effettuare correlazioni biostratigrafiche. - Definizione e tipi di unità cronostatigrafiche. Procedimenti per istituire le unità biostratigrafiche e per effettuare correlazioni cronostatigrafiche. La scala cronostatigrafica globale e le scale cronostatigrafiche regionali. - Rapporti tra i diversi tipi di unità stratigrafiche. (2 CFU) - Biostratigrafia quantitativa: metodo della correlazione grafica di Shaw e analisi di clusters. - Rapporti tra biostratigrafia e biofacies. - Biostratigrafia integrata. Integrazione tra unità biostratigrafiche basate su diversi gruppi tassonomici ed integrazione con unità basate su diversi metodi stratigrafici (paleomagnetismo, isotopi stabili, ecc.). - Utilizzo di metodi chimico-fisici in intervalli temporali nei quali i metodi biostratigrafici non sono risolutivi. (2 CFU) - Esempi pratici dell'applicazione dei metodi biostratigrafici in intervalli stratigrafici selezionati di anno in anno. (2 CFU).	6	GEO/01	No
PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA (061DD)	6	GEO/01	No

Obiettivi Syllabus Importanza dei fossili per la scansione temporale degli eventi geologici. I diversi tipi di unità e categorie stratigrafiche. Correlazioni e rapporti tra i diversi tipi di unità stratigrafiche. La scala stratigrafica internazionale. Biostratigrafia quantitativa basata su metodi numerici. Metodi chimico-fisici in stratigrafia. Stratigrafia integrata. Programma di Paleontologia stratigrafica (6 CFU) - Importanza dei fossili per la scansione temporale degli eventi geologici. - Categorie della classificazione stratigrafica e terminologia stratigrafica per ciascuna categoria. Procedimenti per istituire e rivedere le unità stratigrafiche. - Stratotipi e località tipo. - Definizione e tipi di unità biostratigrafiche. Procedimenti per istituire le unità biostratigrafiche e per effettuare correlazioni biostratigrafiche. - Definizione e tipi di unità cronostatigrafiche. Procedimenti per istituire le unità biostratigrafiche e per effettuare correlazioni cronostatigrafiche. La scala cronostatigrafica globale e le scale cronostatigrafiche regionali. - Rapporti tra i diversi tipi di unità stratigrafiche. (2 CFU) - Biostratigrafia quantitativa: metodo della correlazione grafica di Shaw e analisi di clusters. - Rapporti tra biostratigrafia e biofacies. - Biostratigrafia integrata. Integrazione tra unità biostratigrafiche basate su diversi gruppi tassonomici ed integrazione con unità basate su diversi metodi stratigrafici (paleomagnetismo, isotopi stabili, ecc.). - Utilizzo di metodi chimico-fisici in intervalli temporali nei quali i metodi biostratigrafici non sono risolutivi. (2 CFU) - Esempi pratici dell'applicazione dei metodi biostratigrafici in intervalli stratigrafici selezionati di anno in anno. (2 CFU).			
PARASSITOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI (375GG) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti elementi di conoscenza dei parassiti, principali malattie parassitarie di animali acquatici, con particolare riferimento all'eziopatogenesi ed alle misure di profilassi e controllo. Lo studente inoltre acquisirà competenze pratiche sulla diagnosi delle principali parassitosi degli animali acquatici.	3	VET/06	No
PARASSITOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI (375GG) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti elementi di conoscenza dei parassiti, principali malattie parassitarie di animali acquatici, con particolare riferimento all'eziopatogenesi ed alle misure di profilassi e controllo. Lo studente inoltre acquisirà competenze pratiche sulla diagnosi delle principali parassitosi degli animali acquatici.	3	VET/06	No
PARASSITOLOGIA DELLA FAUNA SELVATICA (247GG) Obiettivi Il corso si propone di fornire le basi teoriche e pratiche del rapporto tra parassiti e popolazioni animali con particolare riguardo per la fauna selvatica valutando i fattori ambientali e le attività antropiche interferenti con i cicli biologici e le popolazioni parassitarie. Syllabus Nozioni di base su struttura, ciclo biologico e distribuzione dei principali parassiti degli animali con particolare riguardo per quelli specifici o veicolati da animali selvatici. Influenza dell'ambiente e delle attività dell'uomo su conservazione, sviluppo o limitazioni delle popolazioni parassitarie. Interazioni parassitarie tra animali domestici e selvatici e valutazione del rischio parassitario. Metodi di controllo dei parassiti	3	VET/06	No
PARASSITOLOGIA DELLA FAUNA SELVATICA (247GG) Obiettivi	3	VET/06	No

Il corso si propone di fornire le basi teoriche e pratiche del rapporto tra parassiti e popolazioni animali con particolare riguardo per la fauna selvatica valutando i fattori ambientali e le attività antropiche interferenti con i cicli biologici e le popolazioni parassitarie. Syllabus Nozioni di base su struttura, ciclo biologico e distribuzione dei principali parassiti degli animali con particolare riguardo per quelli specifici o veicolati da animali selvatici. Influenza dell'ambiente e delle attività dell'uomo su conservazione, sviluppo o limitazioni delle popolazioni parassitarie. Interazioni parassitarie tra animali domestici e selvatici e valutazione del rischio parassitario. Metodi di controllo dei parassiti			
PATHOLOGY OF NATURAL PLANT SYSTEM (516GG) Obiettivi : Cap. 1. Introduzione. Patologia vegetale: la scienza; il concetto di malattia nelle piante; tipi di m.; storia della p.v. Come i patogeni sfidano la pianta: parassitismo e sviluppo della m. Il paradigma Pianta-Patobioma. L'approccio One Health. Il concetto di eustress. Il triangolo della m. I postulate di Koch. Cap. 2. I patogeni delle piante. Funghi, oomycetes, batteri e virus. Stili di vita nell'interazione pianta/patogeno. Il ciclo della m. Patogeni mono- o policiclici. Epidemiologia. Vettori di patogeni. Cap. 3. Come la pianta si difende dai patogeni. Difese strutturali e biochimiche pre-esistenti o indotte. SAR e ISR. Trasmissione del segnale d'allarme. Cap. 4. Gestione delle malattie nei sistemi naturali. Pratiche colturali; difesa biologica; resistenza dell'ospite. Patologia vegetale ed evoluzione. Cap. 5. Una selezione di cicli biologici di patogeni. Cancro del castagno. Grafiosi dell'olmo. Marciume da Armillaria. Carie da Heterobasidion. Moria da Phytophthora Deperimento delle foreste da fattori abiotici. Ecosystem distress syndrome. La teoria di Manion. Caso di studio: spettroscopia della vegetazione: uno strumento per individuare e monitorare la salute e il benessere delle piante. Concetti di base: proprietà ottiche della vegetazione, sensori ottici. Applicazioni alla patologia veg.: raccolta dati iperspettrali, sviluppo di indici, approcci multivariati per stimare caratteri fogliari morfologici, fisiologici e biochimici e classificare le firme spettrali. Applicazioni pratiche.	6	AGR/12	No
PATHOLOGY OF NATURAL PLANT SYSTEM (516GG) Obiettivi : Cap. 1. Introduzione. Patologia vegetale: la scienza; il concetto di malattia nelle piante; tipi di m.; storia della p.v. Come i patogeni sfidano la pianta: parassitismo e sviluppo della m. Il paradigma Pianta-Patobioma. L'approccio One Health. Il concetto di eustress. Il triangolo della m. I postulate di Koch. Cap. 2. I patogeni delle piante. Funghi, oomycetes, batteri e virus. Stili di vita nell'interazione pianta/patogeno. Il ciclo della m. Patogeni mono- o policiclici. Epidemiologia. Vettori di patogeni. Cap. 3. Come la pianta si difende dai patogeni. Difese strutturali e biochimiche pre-esistenti o indotte. SAR e ISR. Trasmissione del segnale d'allarme. Cap. 4. Gestione delle malattie nei sistemi naturali. Pratiche colturali; difesa biologica; resistenza dell'ospite. Patologia vegetale ed evoluzione. Cap. 5. Una selezione di cicli biologici di patogeni. Cancro del castagno. Grafiosi dell'olmo. Marciume da Armillaria. Carie da Heterobasidion. Moria da Phytophthora Deperimento delle foreste da fattori abiotici. Ecosystem distress syndrome. La teoria di Manion. Caso di studio: spettroscopia della vegetazione: uno strumento per individuare e monitorare la salute e il benessere delle piante. Concetti di base: proprietà ottiche della vegetazione, sensori ottici. Applicazioni alla patologia veg.: raccolta dati iperspettrali, sviluppo di indici, approcci multivariati per stimare caratteri fogliari morfologici, fisiologici e biochimici e classificare le firme spettrali. Applicazioni pratiche.	6	AGR/12	No
PLANT CONSERVATION (382EE) Obiettivi	6	BIO/02	No

<p>Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche e pratiche per la valutazione della biodiversità delle comunità vegetali da un punto di vista floristico, vegetazionale e morfo-funzionale. Saranno presi in esame gli aspetti metodologici per la valutazione delle specie vegetali spontanee a rischio di estinzione e delle diverse modalità di conservazione a livello di specie (ex situ e in situ), popolazione, fitocenosi. Nelle lezioni pratiche gli studenti apprenderanno le tecniche di base per il monitoraggio e il censimento delle popolazioni vegetali; l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati; l'applicazione di criteri per la definizione della categoria di rischio. Il corso includerà lezioni frontali, esercitazioni di campagna, esercitazioni di laboratorio, visite a Orti botanici, banche semi e aree protette, e alcune ore di attività pratica presso la banca semi del Dipartimento di Biologia. La diversità biologica delle piante a livello di geni, specie e comunità. Minacce alla conservazione della biodiversità vegetale. Metodi per la valutazione di specie vegetali spontanee a rischio di estinzione. Le liste rosse IUCN. La conservazione vegetale in situ: aree protette, loro classificazione e gestione; efficacia delle aree protette rispetto ai diversi tipi di minaccia; cenni alla normativa riguardante le aree protette e la conservazione in situ della biodiversità in ambito nazionale ed europeo. La conservazione vegetale ex situ: banche di germoplasma, banche semi per la conservazione a lungo termine; tecnologie e aspetti biologici della conservazione di semi; crioconservazione; culture di tessuti. cenni alla normativa riguardante le banche semi e la conservazione ex situ della biodiversità in ambito nazionale ed europeo. Vantaggi e svantaggi di programmi di conservazione in situ ed ex situ e loro integrazione. Restituzione e ripristino ambientale.</p>			
<p>PLANT CONSERVATION (382EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche e pratiche per la valutazione della biodiversità delle comunità vegetali da un punto di vista floristico, vegetazionale e morfo-funzionale. Saranno presi in esame gli aspetti metodologici per la valutazione delle specie vegetali spontanee a rischio di estinzione e delle diverse modalità di conservazione a livello di specie (ex situ e in situ), popolazione, fitocenosi. Nelle lezioni pratiche gli studenti apprenderanno le tecniche di base per il monitoraggio e il censimento delle popolazioni vegetali; l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati; l'applicazione di criteri per la definizione della categoria di rischio. Il corso includerà lezioni frontali, esercitazioni di campagna, esercitazioni di laboratorio, visite a Orti botanici, banche semi e aree protette, e alcune ore di attività pratica presso la banca semi del Dipartimento di Biologia. La diversità biologica delle piante a livello di geni, specie e comunità. Minacce alla conservazione della biodiversità vegetale. Metodi per la valutazione di specie vegetali spontanee a rischio di estinzione. Le liste rosse IUCN. La conservazione vegetale in situ: aree protette, loro classificazione e gestione; efficacia delle aree protette rispetto ai diversi tipi di minaccia; cenni alla normativa riguardante le aree protette e la conservazione in situ della biodiversità in ambito nazionale ed europeo. La conservazione vegetale ex situ: banche di germoplasma, banche semi per la conservazione a lungo termine; tecnologie e aspetti biologici della conservazione di semi; crioconservazione; culture di tessuti. cenni alla normativa riguardante le banche semi e la conservazione ex situ della biodiversità in ambito nazionale ed europeo. Vantaggi e svantaggi di programmi di conservazione in situ ed ex situ e loro integrazione. Restituzione e ripristino ambientale.</p>	6	BIO/02	No
<p>PRIMATE ADAPTATION AND EVOLUTION (354EE)</p> <p>Obiettivi</p>	6	BIO/08	No

Il corso verte sullo studio degli adattamenti evolutivi dei primati dall'inizio della loro evoluzione fino all'evoluzione dei primi antenati dell'uomo. Verranno trattati gli adattamenti dei primati viventi ed estinti come una serie di radiazioni adattative al fine di comprendere i processi adattativi che hanno portato alla differenziazione morfologica e comportamentale degli odierni primati, compreso l'uomo. Introduzione all'evoluzione e adattamento dei primati. Il corpo dei primati. Dove vivono e come vivono i primati: habitat, dieta, locomozione e vita sociale. Primati viventi: dai lemuri alle grandi antropomorfe. Origine dei primati: proscimmie, scimmie antropoidi e grandi antropomorfe fossili; primi ominini.			
PRIMATE ADAPTATION AND EVOLUTION (354EE) Obiettivi Il corso verte sullo studio degli adattamenti evolutivi dei primati dall'inizio della loro evoluzione fino all'evoluzione dei primi antenati dell'uomo. Verranno trattati gli adattamenti dei primati viventi ed estinti come una serie di radiazioni adattative al fine di comprendere i processi adattativi che hanno portato alla differenziazione morfologica e comportamentale degli odierni primati, compreso l'uomo. Introduzione all'evoluzione e adattamento dei primati. Il corpo dei primati. Dove vivono e come vivono i primati: habitat, dieta, locomozione e vita sociale. Primati viventi: dai lemuri alle grandi antropomorfe. Origine dei primati: proscimmie, scimmie antropoidi e grandi antropomorfe fossili; primi ominini.	6	BIO/08	No
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	MED/42	No
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	MED/42	No
SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE (537EE) Obiettivi : Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenza in merito agli strumenti metodologici della sistematica e della filogenesi molecolare portandoli a sviluppare una conoscenza generale delle relazioni evolutive Il corso analizza in dettaglio e in maniera critica le diverse metodiche di biologia molecolare applicate a studi di tipo sistematico e filogenetico. Il corso propone anche una visione storica della classificazione e filogenesi affrontando in maniera critico-comparativa gli approcci morfologici, ultrastrutturali e di filogenesi molecolare che si sono succeduti nel corso degli anni. Mediante un apposito laboratorio gli studenti acquisiscono familiarità con le tecniche di microscopia elettronica e con programmi di filogenesi molecolare.	6	BIO/11	No
SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE (537EE) Obiettivi : Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenza in merito agli strumenti metodologici della sistematica e della filogenesi molecolare portandoli a sviluppare una conoscenza generale delle relazioni evolutive Il corso analizza in dettaglio e in maniera critica le diverse metodiche di biologia molecolare applicate a studi di tipo sistematico e filogenetico. Il corso propone anche una visione storica della classificazione e filogenesi affrontando in maniera critico-comparativa gli approcci morfologici, ultrastrutturali e di filogenesi molecolare che si sono succeduti nel corso degli anni. Mediante un apposito laboratorio gli studenti acquisiscono familiarità con le tecniche di microscopia elettronica e con programmi di filogenesi molecolare.	6	BIO/11	No
SOCIAL BEHAVIOUR AND COGNITION IN MAMMALS (500EE) Obiettivi	6	BIO/05	No

Il corso si propone di illustrare il comportamento sociale di diversi taxa di mammiferi per capire le strategie, incluse quelle comunicative complesse, che stanno alla base della vita di gruppo (e.g., comportamenti competitivi, post-conflittuali, cooperativi, ludici). Lo scopo è quello di andare a verificare, attraverso un approccio etologico-sperimentale quali siano le capacità di cognizione sociale alla base di ciascun comportamento complesso utilizzato nella gestione delle relazioni inter-individuali con i conspecifici. Le strategie e le capacità cognitive analizzate nei diversi taxa saranno poi lette e interpretate in chiave comparata.			
SOCIAL BEHAVIOUR AND COGNITION IN MAMMALS (500EE) Obiettivi Il corso si propone di illustrare il comportamento sociale di diversi taxa di mammiferi per capire le strategie, incluse quelle comunicative complesse, che stanno alla base della vita di gruppo (e.g., comportamenti competitivi, post-conflittuali, cooperativi, ludici). Lo scopo è quello di andare a verificare, attraverso un approccio etologico-sperimentale quali siano le capacità di cognizione sociale alla base di ciascun comportamento complesso utilizzato nella gestione delle relazioni inter-individuali con i conspecifici. Le strategie e le capacità cognitive analizzate nei diversi taxa saranno poi lette e interpretate in chiave comparata.	6	BIO/05	No
STRATEGIE DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE (460PP) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti elementi di conoscenza sulle strategie adottate dalle aree protette per la concreta attuazione degli indirizzi scientifici e normativi per la loro salvaguardia. Saranno esaminati esempi concreti di progetti e strategie implementati da parchi e riserve, analizzandone le relazioni con i molteplici fattori ambientali, normativi, economici e sociopolitici e verificandone conseguentemente i risultati.	3	SECS-P/06	No
STRATEGIE DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE (460PP) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti elementi di conoscenza sulle strategie adottate dalle aree protette per la concreta attuazione degli indirizzi scientifici e normativi per la loro salvaguardia. Saranno esaminati esempi concreti di progetti e strategie implementati da parchi e riserve, analizzandone le relazioni con i molteplici fattori ambientali, normativi, economici e sociopolitici e verificandone conseguentemente i risultati.	3	SECS-P/06	No
STRATEGIE DI RESISTENZA NEGLI ORGANISMI VEGETALI (448EE) Obiettivi Lo scopo è quello di offrire agli studenti un quadro generale dei principali aspetti fisiologici delle strategie di resistenza delle piante in condizioni sfavorevoli. Verranno trattati anche argomenti quali la sensibilità e lo sviluppo della tolleranza nei confronti di diversi tipi di stress biotici ed abiotici.	6	BIO/04	No
STRATEGIE DI RESISTENZA NEGLI ORGANISMI VEGETALI (448EE) Obiettivi Lo scopo è quello di offrire agli studenti un quadro generale dei principali aspetti fisiologici delle strategie di resistenza delle piante in condizioni sfavorevoli. Verranno trattati anche argomenti quali la sensibilità e lo	6	BIO/04	No

sviluppo della tolleranza nei confronti di diversi tipi di stress biotici ed abiotici.			
TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA (435EE) Obiettivi Il corso tratterà le più comuni tecniche per la preparazione e la visione di campioni biologici al microscopio elettronico a trasmissione che a scansione. Particolare evidenza verrà data al riconoscimento degli artefatti e alle tecniche che prevedono l'uso di oro colloidale e di attività enzimatica. Il corso si propone di portare a conoscenza degli studenti le potenzialità della microscopia elettronica nella ricerca biologica.	3	BIO/05	No
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E DI INCIDENZA (425II) Obiettivi : Il corso ha la finalità di introdurre gli studenti alle problematiche di valutazione del “danno ambientale”, ossia dell’impatto che un qualsiasi piano o progetto ha sull’ambiente in cui è eseguito specialmente per quanto riguarda le sue componenti biotiche e di funzionamento. Vengono presi in esame anche gli aspetti legislativi nazionali e comunitari (Direttiva 97/11 CEE). Il corso ha la finalità di introdurre gli studenti alle problematiche di valutazione del “danno ambientale”, ossia dell’impatto che un qualsiasi piano o progetto ha sull’ambiente in cui è eseguito specialmente per quanto riguarda le sue componenti biotiche e di funzionamento. Vengono presi in esame anche gli aspetti legislativi nazionali e comunitari (Direttiva 97/11 CEE). Egualmente il corso introduce alle modalità di valutazione della incidenza di opere o piani su siti classificati ai fini della costituzione della rete ecologica europea “Natura 2000”.	6	BIO/07	No
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E DI INCIDENZA (425II) Obiettivi : Il corso ha la finalità di introdurre gli studenti alle problematiche di valutazione del “danno ambientale”, ossia dell’impatto che un qualsiasi piano o progetto ha sull’ambiente in cui è eseguito specialmente per quanto riguarda le sue componenti biotiche e di funzionamento. Vengono presi in esame anche gli aspetti legislativi nazionali e comunitari (Direttiva 97/11 CEE). Il corso ha la finalità di introdurre gli studenti alle problematiche di valutazione del “danno ambientale”, ossia dell’impatto che un qualsiasi piano o progetto ha sull’ambiente in cui è eseguito specialmente per quanto riguarda le sue componenti biotiche e di funzionamento. Vengono presi in esame anche gli aspetti legislativi nazionali e comunitari (Direttiva 97/11 CEE). Egualmente il corso introduce alle modalità di valutazione della incidenza di opere o piani su siti classificati ai fini della costituzione della rete ecologica europea “Natura 2000”.	6	BIO/07	No
VIRTUAL ANTHROPOLOGY (561EE) Obiettivi L’antropologia virtuale è un approccio multidisciplinare allo studio dei reperti fossili e della variabilità scheletrica umana. In antropologia virtuale l’oggetto di studio non è il reperto fisico, ma la sua versione digitale in formato di modello 3D. La finalità del corso è quella di fornire agli studenti conoscenze avanzate di antropologia virtuale e le sue applicazioni in diversi ambiti di ricerca. Nelle attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per l’acquisizione digitale e la realizzazione di modelli 3D e applicheranno le metodologie di antropologia virtuale allo studio e al restauro digitale di alcuni reperti fossili umani. Syllabus: Introduzione all’antropologia virtuale; acquisizione digitale tramite fotogrammetria, laser scanner e tomografia computerizzata; introduzione alla morfometria	3	BIO/08	No

geometrica; paleoneurologia; restauro virtuale di reperti fossili umani; stampa 3D.			
VIRTUAL ANTHROPOLOGY (561EE)	3	BIO/08	No
Obiettivi L'antropologia virtuale è un approccio multidisciplinare allo studio dei reperti fossili e della variabilità scheletrica umana. In antropologia virtuale l'oggetto di studio non è il reperto fisico, ma la sua versione digitale in formato di modello 3D. La finalità del corso è quella di fornire agli studenti conoscenze avanzate di antropologia virtuale e le sue applicazioni in diversi ambiti di ricerca. Nelle attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per l'acquisizione digitale e la realizzazione di modelli 3D e applicheranno le metodologie di antropologia virtuale allo studio e al restauro digitale di alcuni reperti fossili umani. Syllabus: Introduzione all'antropologia virtuale; acquisizione digitale tramite fotogrammetria, laser scanner e tomografia computerizzata; introduzione alla morfometria geometrica; paleoneurologia; restauro virtuale di reperti fossili umani; stampa 3D.			

2° Anno (anno accademico 2025/2026)

Attività Formativa	CFU	SSD	Obbligatoria
ANTROPOLOGIA DELLO SCHELETRO (351EE)	6	BIO/08	No
Obiettivi Questo corso consiste nello studio dettagliato dell'anatomia scheletrica dell'uomo come un sistema dinamico e vivente. Si presterà particolare attenzione allo studio dei resti scheletrici che derivano da contesti bioarcheologici e forensi. Verranno considerati aspetti come la crescita, la struttura e la funzione delle ossa così come aspetti bioarcheologici e forensi quali la determinazione del sesso, età alla morte, statura e patologie dai resti scheletrici. Il corso combinerà aspetti teorici, la loro applicazione e limitazioni con analisi in laboratorio sulle ossa. Verranno inoltre introdotte le tecniche che vengono utilizzate per la ricostruzione delle popolazioni del passato e la valutazione della variazione biologica umana.			
ANTROPOLOGIA DELLO SCHELETRO (351EE)	6	BIO/08	No
Obiettivi Questo corso consiste nello studio dettagliato dell'anatomia scheletrica dell'uomo come un sistema dinamico e vivente. Si presterà particolare attenzione allo studio dei resti scheletrici che derivano da contesti bioarcheologici e forensi. Verranno considerati aspetti come la crescita, la struttura e la funzione delle ossa così come aspetti bioarcheologici e forensi quali la determinazione del sesso, età alla morte, statura e patologie dai resti scheletrici. Il corso combinerà aspetti teorici, la loro applicazione e limitazioni con analisi in laboratorio sulle ossa. Verranno inoltre introdotte le tecniche che vengono utilizzate per la ricostruzione delle popolazioni del passato e la valutazione della variazione biologica umana.			
APIDOLOGIA INTEGRATA ALL'AMBIENTE ED AL SOCIALE (517GG)	6	AGR/11	No
Obiettivi : L'obiettivo del corso è quello di fare acquisire agli studenti i concetti generali di entomologia e quelli relativi all'inquadramento tassonomico nella superfamiglia degli apoidei, alla definizione di superorganismo ape, la sua biologia, fisiologia, comportamenti e principali patologie e come questi			

concetti si relazionino fortemente alle modalità di allevamento e produzioni apistiche. Particolare attenzione verrà posta sulle buone pratiche di allevamento e sulle modalità moderne di produzione e sulle caratteristiche nutraceutiche dei prodotti apistici quali miele, pappa reale e polline. Verrà accennato al ruolo della propoli e del veleno d'api nell'ambito delle famiglie di api e dell'uso umano. Infine verrà fatta una panoramica sul ruolo dell'ape nell'ambiente e sulle modalità di impollinazione, Particolare attenzione sarà prestata a fornire le conoscenze di base per l'allestimento dei giardini apistici e per la loro conduzione in campo sociale in riferimento alle disabilità motorie e visive. Saranno fornite inoltre conoscenze inerenti la apicoltura sociale come la reintegrazione e formazione di Detenuti, immissione in campo lavorativo di portatori di handicap, Apicoltura di precisione e Apicoltura come attività sinergica in agricoltura. L'osservazione e l'allevamento degli apoidei come attività ludica e di integrazione sociale.			
APIDOLOGIA INTEGRATA ALL'AMBIENTE ED AL SOCIALE (517GG) Obiettivi : L'obiettivo del corso è quello di fare acquisire agli studenti i concetti generali di entomologia e quelli relativi all'inquadramento tassonomico nella superfamiglia degli apoidei, alla definizione di superorganismo ape, la sua biologia, fisiologia, comportamenti e principali patologie e come questi concetti si relazionino fortemente alle modalità di allevamento e produzioni apistiche. Particolare attenzione verrà posta sulle buone pratiche di allevamento e sulle modalità moderne di produzione e sulle caratteristiche nutraceutiche dei prodotti apistici quali miele, pappa reale e polline. Verrà accennato al ruolo della propoli e del veleno d'api nell'ambito delle famiglie di api e dell'uso umano. Infine verrà fatta una panoramica sul ruolo dell'ape nell'ambiente e sulle modalità di impollinazione, Particolare attenzione sarà prestata a fornire le conoscenze di base per l'allestimento dei giardini apistici e per la loro conduzione in campo sociale in riferimento alle disabilità motorie e visive. Saranno fornite inoltre conoscenze inerenti la apicoltura sociale come la reintegrazione e formazione di Detenuti, immissione in campo lavorativo di portatori di handicap, Apicoltura di precisione e Apicoltura come attività sinergica in agricoltura. L'osservazione e l'allevamento degli apoidei come attività ludica e di integrazione sociale.	6	AGR/11	No
BASI DI ENTOMOLOGIA GENERALE (520EE) Obiettivi : Il corso ha lo scopo di fornire una introduzione: 1) alla morfologia, fisiologia ed ecologia degli insetti; 2) alla loro evoluzione dal singolo alle società ed al superorganismo. Agli studenti saranno proposti gli elementi di base per una discussione sulla biodiversità e sul significato del grande successo evolutivo degli insetti e sul loro ruolo nell'ambito degli "ecosystem services" oltre che sulla loro importanza per l'uomo. Si danno per acquisiti i concetti di base che riguardano gli organismi viventi. Il metodo di studio da seguire sarà quello scientifico e pertanto sarà stimolata ed esaltata la capacità di osservazione, di critica e di porre domande.	3	BIO/05	No
BASI DI ENTOMOLOGIA GENERALE (520EE) Obiettivi : Il corso ha lo scopo di fornire una introduzione: 1) alla morfologia, fisiologia ed ecologia degli insetti; 2) alla loro evoluzione dal singolo alle società ed al superorganismo. Agli studenti saranno proposti gli elementi di base per una discussione sulla biodiversità e sul significato del grande successo evolutivo degli insetti e sul loro ruolo nell'ambito degli "ecosystem services" oltre che sulla loro importanza per l'uomo. Si danno per acquisiti i concetti di base che riguardano gli organismi viventi. Il metodo di studio da	3	BIO/05	No

seguire sarà quello scientifico e pertanto sarà stimolata ed esaltata la capacità di osservazione, di critica e di porre domande.			
BIODIVERSITA' UMANA (521EE) Obiettivi : Il corso fornisce un panorama approfondito della diversità biologica esistente entro e tra i diversi gruppi umani e gli strumenti per valutarla alla luce delle principali trasformazioni ecologiche, culturali e demografiche attraversate dalla nostra specie. Gli studenti saranno introdotti alle metodologie più innovative (morfologiche, molecolari, bioinformatiche) della ricerca antropologica per la raccolta e l'elaborazione dei dati. Le conoscenze e le competenze acquisite serviranno a discutere, con modalità "active learning", le basi biologiche del concetto di razza e dei comportamenti discriminatori basati sulla diversità umana.	3	BIO/08	No
BIODIVERSITA' UMANA (521EE) Obiettivi : Il corso fornisce un panorama approfondito della diversità biologica esistente entro e tra i diversi gruppi umani e gli strumenti per valutarla alla luce delle principali trasformazioni ecologiche, culturali e demografiche attraversate dalla nostra specie. Gli studenti saranno introdotti alle metodologie più innovative (morfologiche, molecolari, bioinformatiche) della ricerca antropologica per la raccolta e l'elaborazione dei dati. Le conoscenze e le competenze acquisite serviranno a discutere, con modalità "active learning", le basi biologiche del concetto di razza e dei comportamenti discriminatori basati sulla diversità umana.	3	BIO/08	No
BIODIVERSITY AND FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF CILIOPHORA (198EE) Obiettivi : Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenze in merito a biodiversità, morfologia, fisiologia tassonomia e filogenesi degli organismi appartenenti al phylum Ciliophora. Il corso analizza in dettaglio aspetti legati alla biodiversità dei ciliati, ai loro adattamenti morfologici in funzione dell'ambiente in cui vivono e della nicchia trofica che occupano, alla loro tassonomia e filogenesi. Il corso comprende anche un laboratorio in cui verranno utilizzate dagli studenti le tecniche più comunemente utilizzate per l'identificazione dei ciliati mediante approccio multidisciplinare integrato.	3	BIO/05	No
BIODIVERSITY AND FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF CILIOPHORA (198EE) Obiettivi : Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenze in merito a biodiversità, morfologia, fisiologia tassonomia e filogenesi degli organismi appartenenti al phylum Ciliophora. Il corso analizza in dettaglio aspetti legati alla biodiversità dei ciliati, ai loro adattamenti morfologici in funzione dell'ambiente in cui vivono e della nicchia trofica che occupano, alla loro tassonomia e filogenesi. Il corso comprende anche un laboratorio in cui verranno utilizzate dagli studenti le tecniche più comunemente utilizzate per l'identificazione dei ciliati mediante approccio multidisciplinare integrato.	3	BIO/05	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E) Obiettivi Il corso intende fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici necessari per la gestione e analisi di dati di biodiversità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere teoria e pratica della gestione di	2	BIO/05	No

dati di biodiversità per acquisire, raffinare, organizzare e archiviare dati di biodiversità; applicare vari metodi statistici e computazionali per analizzare e interpretare dati di biodiversità; usare i dati di biodiversità in supporto di decisioni in ambito conservazionistico e gestionale.			
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E) Obiettivi Il corso intende fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici necessari per la gestione e analisi di dati di biodiversità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere teoria e pratica della gestione di dati di biodiversità per acquisire, raffinare, organizzare e archiviare dati di biodiversità; applicare vari metodi statistici e computazionali per analizzare e interpretare dati di biodiversità; usare i dati di biodiversità in supporto di decisioni in ambito conservazionistico e gestionale.	4	BIO/02	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E) Obiettivi Il corso intende fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici necessari per la gestione e analisi di dati di biodiversità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere teoria e pratica della gestione di dati di biodiversità per acquisire, raffinare, organizzare e archiviare dati di biodiversità; applicare vari metodi statistici e computazionali per analizzare e interpretare dati di biodiversità; usare i dati di biodiversità in supporto di decisioni in ambito conservazionistico e gestionale.	2	BIO/05	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E) Obiettivi Il corso intende fornire agli studenti gli elementi teorici e pratici necessari per la gestione e analisi di dati di biodiversità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere teoria e pratica della gestione di dati di biodiversità per acquisire, raffinare, organizzare e archiviare dati di biodiversità; applicare vari metodi statistici e computazionali per analizzare e interpretare dati di biodiversità; usare i dati di biodiversità in supporto di decisioni in ambito conservazionistico e gestionale.	4	BIO/02	No
BIOINDICATORI ENZIMATICI NELLA QUALITÀ DEL SUOLO (286EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire il substrato di conoscenze di enzimologia, in termini sia teorici che tecnici ed offre un esempio di applicazioni al controllo ambientale nel controllo della fertilità del suolo e nel monitoraggio del recupero di suoli degradati Programma Generalità sugli enzimi. Cinetica enzimatica. Saggi enzimatici. Estrazione e purificazione delle proteine enzimatiche. Quantificazione delle proteine. Elettroforesi. Focalizzazione isoelettrica. Gli enzimi del suolo: Origine e localizzazione degli enzimi del suolo. Enzimi idrolitici e ossido-riduttivi. Definizione di suolo e delle sue funzioni. La sostanza organica del suolo: proprietà fisiche, chimiche e biologiche. Indicatori della qualità del suolo: fisici, chimici e biologici. Meccanismi di immobilizzazione e stabilizzazione degli enzimi del suolo. Tecniche per lo studio quantitativo e qualitativo degli enzimi extracellulari. Metaproteomica del suolo: importanza e metodologia di studio. Esempi di casi studio. Esercitazioni: Test enzimatici.	3	BIO/10	No
BIOINDICATORI ENZIMATICI NELLA QUALITÀ DEL SUOLO (286EE) Obiettivi	3	BIO/10	No

Il corso si propone di fornire il substrato di conoscenze di enzimologia, in termini sia teorici che tecnici ed offre un esempio di applicazioni al controllo ambientale nel controllo della fertilità del suolo e nel monitoraggio del recupero di suoli degradati Programma Generalità sugli enzimi. Cinetica enzimatica. Saggi enzimatici. Estrazione e purificazione delle proteine enzimatiche. Quantificazione delle proteine. Elettroforesi. Focalizzazione isoelettrica. Gli enzimi del suolo: Origine e localizzazione degli enzimi del suolo. Enzimi idrolitici e ossido-riduttivi. Definizione di suolo e delle sue funzioni. La sostanza organica del suolo: proprietà fisiche, chimiche e biologiche. Indicatori della qualità del suolo: fisici, chimici e biologici. Meccanismi di immobilizzazione e stabilizzazione degli enzimi del suolo. Tecniche per lo studio quantitativo e qualitativo degli enzimi extracellulari. Metaproteomica del suolo: importanza e metodologia di studio. Esempi di casi studio. Esercitazioni: Test enzimatici.			
BIOLOGIA MARINA (128EE) Obiettivi : L'obiettivo del corso è di far sviluppare agli studenti che affrontano il corso di laurea la conoscenza degli principi fondamentali della biologia marina. I principali argomenti affrontati sono: Caratteristiche generali dell'ambiente marino; fattori fisici e chimici che caratterizzano l'ambiente marino. Adattamento degli organismi all'ambiente marino. Riproduzione degli organismi marini; cicli vitali e strategie riproduttive. Associazioni tra organismi marini. Gli organismi bentonici: il fitobenthos, lo zoobenthos; distribuzione del benthos; metodi di studio del benthos. Gli organismi planctonici: il fitoplancton, lo zooplancton; metodi di studio del plancton. Gli organismi nectonici. Gli ambienti salmastri: caratteristiche generali; i popolamenti degli ambienti salmastri; meccanismi di colonizzazione degli ambienti salmastri. Funzionamento e produttività degli ecosistemi marini.	6	BIO/07	No
BIOLOGIA MARINA (128EE) Obiettivi : L'obiettivo del corso è di far sviluppare agli studenti che affrontano il corso di laurea la conoscenza degli principi fondamentali della biologia marina. I principali argomenti affrontati sono: Caratteristiche generali dell'ambiente marino; fattori fisici e chimici che caratterizzano l'ambiente marino. Adattamento degli organismi all'ambiente marino. Riproduzione degli organismi marini; cicli vitali e strategie riproduttive. Associazioni tra organismi marini. Gli organismi bentonici: il fitobenthos, lo zoobenthos; distribuzione del benthos; metodi di studio del benthos. Gli organismi planctonici: il fitoplancton, lo zooplancton; metodi di studio del plancton. Gli organismi nectonici. Gli ambienti salmastri: caratteristiche generali; i popolamenti degli ambienti salmastri; meccanismi di colonizzazione degli ambienti salmastri. Funzionamento e produttività degli ecosistemi marini.	6	BIO/07	No
BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE) Obiettivi Introduzione alle discipline "omiche": Trascrittomica e Proteomica. Analisi dei profili di espressione di interi genomi. Principi metodologie di base per studi su larga scala del trascrittoma e del proteoma. Mappe di interazioni proteiche. Selezione da repertori molecolari (genoteche di espressione e di esposizione). Spettrometria di massa applicata alla purificazione di complessi proteici. Nuove soluzioni dal campo dell'nanotecnologie: nano-proteomica. Impatto biotecnologico. Obiettivi: conoscenza delle tecniche di base per analizzare genomi e profili di espressione, per studiare le interazioni tra le proteine e per consultare archivi elettronici di banche dati.	3	BIO/11	No
BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE)	3	BIO/11	No

Obiettivi Introduzione alle discipline “omiche”: Trascrittomica e Proteomica. Analisi dei profili di espressione di interi genomi. Principi metodologie di base per studi su larga scala del trascrittoma e del proteoma. Mappe di interazioni proteiche. Selezione da repertori molecolari (genoteche di espressione e di esposizione). Spettrometria di massa applicata alla purificazione di complessi proteici. Nuove soluzioni dal campo delle nanotecnologie: nano-proteomica. Impatto biotecnologico. Obiettivi: conoscenza delle tecniche di base per analizzare genomi e profili di espressione, per studiare le interazioni tra le proteine e per consultare archivi elettronici di banche dati.			
BIOSTATISTICA AVANZATA (519PP) Obiettivi Il corso intende introdurre gli studenti della laurea magistrale ai principali disegni sperimentali complessi come misure ripetute in disegni nidificati ed effetti ‘individuali’ (modelli misti). Gli studenti dovranno familiarizzare con i modelli lineari generalizzati (GLM) e con alcune applicazioni tipiche che consentono il loro utilizzo per descrivere e predire risposte di tipo continuo, e conteggi, di tipo ordinale e nominale (sia dicotomiche, sia multiple). Inoltre, apprenderanno i principi di base della formulazione, validazione e selezione di modelli statistici alternativi. Il corso sarà condotto seguendo una filosofia di tipo ‘active learning’ e ‘hands-on approach’. Gli studenti impareranno ad analizzare, presentare e riassumere i propri dati nella forma di una breve comunicazione scientifica utilizzando dati provenienti dalla loro stessa ricerca o disponibili presso i laboratori dove condurranno le loro tesi, oppure che saranno assegnati dal docente.	6	SECS-S/02	No
BIOSTATISTICA AVANZATA (519PP) Obiettivi Il corso intende introdurre gli studenti della laurea magistrale ai principali disegni sperimentali complessi come misure ripetute in disegni nidificati ed effetti ‘individuali’ (modelli misti). Gli studenti dovranno familiarizzare con i modelli lineari generalizzati (GLM) e con alcune applicazioni tipiche che consentono il loro utilizzo per descrivere e predire risposte di tipo continuo, e conteggi, di tipo ordinale e nominale (sia dicotomiche, sia multiple). Inoltre, apprenderanno i principi di base della formulazione, validazione e selezione di modelli statistici alternativi. Il corso sarà condotto seguendo una filosofia di tipo ‘active learning’ e ‘hands-on approach’. Gli studenti impareranno ad analizzare, presentare e riassumere i propri dati nella forma di una breve comunicazione scientifica utilizzando dati provenienti dalla loro stessa ricerca o disponibili presso i laboratori dove condurranno le loro tesi, oppure che saranno assegnati dal docente.	6	SECS-S/02	No
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE) Obiettivi Acquisizione di conoscenze relative alle varie classi di molecole bioattive delle piante, a partire dai loro ruoli nella fisiologia e biochimica della pianta, fino agli effetti che queste hanno su altri organismi, sia come nutraceutici che come composti anti-nutrizionali o tossici.	6	BIO/04	No
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE) Obiettivi Acquisizione di conoscenze relative alle varie classi di molecole bioattive delle piante, a partire dai loro ruoli nella fisiologia e biochimica della pianta, fino agli effetti che queste hanno su altri organismi, sia come nutraceutici che come composti anti-nutrizionali o tossici.	6	BIO/04	No

DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE E CAMBIAMENTI CLIMATICI (542EE) Obiettivi : Il corso presenta i modelli di distribuzione delle piante sulla superficie terrestre e i processi che ne determinano lo sviluppo a diverse scale spazio-temporali. In particolare, sono esaminate le relazioni tra la distribuzione delle piante e le principali sorgenti di variazione, con particolare riferimento ai cambiamenti climatici. Gli studenti apprenderanno quindi - attraverso l'analisi quantitativa dei dati distributivi e comparativa dei caratteri - i principali concetti e metodi per monitorare le variazioni della diversità vegetale a livello di popolazione e di specie. Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche e pratiche per lo studio della distribuzione spaziale e temporale delle piante sulla superficie terrestre. Nelle attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per monitorare le variazioni della diversità vegetale a livello di popolazione e di specie e l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati.	6	BIO/02	No
DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE E CAMBIAMENTI CLIMATICI (542EE) Obiettivi : Il corso presenta i modelli di distribuzione delle piante sulla superficie terrestre e i processi che ne determinano lo sviluppo a diverse scale spazio-temporali. In particolare, sono esaminate le relazioni tra la distribuzione delle piante e le principali sorgenti di variazione, con particolare riferimento ai cambiamenti climatici. Gli studenti apprenderanno quindi - attraverso l'analisi quantitativa dei dati distributivi e comparativa dei caratteri - i principali concetti e metodi per monitorare le variazioni della diversità vegetale a livello di popolazione e di specie. Il corso ha lo scopo di fornire le basi teoriche e pratiche per lo studio della distribuzione spaziale e temporale delle piante sulla superficie terrestre. Nelle attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per monitorare le variazioni della diversità vegetale a livello di popolazione e di specie e l'impiego di software di analisi statistica per il trattamento dei dati.	6	BIO/02	No
ECOFISIOLOGIA VEGETALE (206EE) Obiettivi : Lo scopo del corso è di fornire le nozioni indispensabili per la conoscenza dei fondamenti dell'ecofisiologia vegetale, necessari a comprendere le linee evolutive della fisiologia delle piante e le basi biochimiche e molecolari delle loro interazioni con l'ambiente. Syllabus Introduzione. Le risposte delle piante all'ambiente: principi di base. L'acquisizione di elementi minerali: dinamica dei nutrienti nel terreno e risposte plastiche delle piante alla disponibilità di elementi. Relazioni idriche. Regolazione dell'assorbimento, del trasporto e della traspirazione dell'acqua nelle piante. Adattamento e acclimatazione alla carenza idrica. Ecofisiologia della fotosintesi: risposte alla radiazione solare e alla CO ₂ . Fotoinibizione. Studio della fluorescenza della clorofilla.	6	BIO/04	No
ECOFISIOLOGIA VEGETALE (206EE) Obiettivi : Lo scopo del corso è di fornire le nozioni indispensabili per la conoscenza dei fondamenti dell'ecofisiologia vegetale, necessari a comprendere le linee evolutive della fisiologia delle piante e le basi biochimiche e molecolari delle loro interazioni con l'ambiente. Syllabus Introduzione. Le risposte delle piante all'ambiente: principi di base. L'acquisizione di elementi minerali: dinamica dei nutrienti nel terreno e risposte plastiche delle piante alla disponibilità di elementi. Relazioni idriche. Regolazione	6	BIO/04	No

<p>dell'assorbimento, del trasporto e della traspirazione dell'acqua nelle piante. Adattamento e acclimatazione alla carenza idrica. Ecofisiologia della fotosintesi: risposte alla radiazione solare e alla CO₂. Fotoinibizione. Studio della fluorescenza della clorofilla.</p>			
<p>ECOLOGIA UMANA (405EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>: Il corso fornisce una formazione avanzata concernente i rapporti uomo-ambiente, in chiave storica, dalle prime forme di Ominini all'Umanità attuale. Sono trattati aspetti generali e metodologici quali concetti di base, processi malthusiani, antropologia culturale, fonti di dati paleoambientali e geografici. Argomenti principali sono sfruttamento e gestione delle risorse ambientali, fabbisogno e fonti energetiche, densità di popolazione, malattie e guerre. Dal corso dovrà risultare la capacità di pensare in modo critico alle cause e agli effetti dei rapporti tra comportamenti umani e ambiente. Si suggerisce fortemente agli studenti di partecipare attivamente al corso con contributi personali quali brevi presentazioni e seminari.</p>	6	BIO/08	No
<p>ECOLOGIA UMANA (405EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>: Il corso fornisce una formazione avanzata concernente i rapporti uomo-ambiente, in chiave storica, dalle prime forme di Ominini all'Umanità attuale. Sono trattati aspetti generali e metodologici quali concetti di base, processi malthusiani, antropologia culturale, fonti di dati paleoambientali e geografici. Argomenti principali sono sfruttamento e gestione delle risorse ambientali, fabbisogno e fonti energetiche, densità di popolazione, malattie e guerre. Dal corso dovrà risultare la capacità di pensare in modo critico alle cause e agli effetti dei rapporti tra comportamenti umani e ambiente. Si suggerisce fortemente agli studenti di partecipare attivamente al corso con contributi personali quali brevi presentazioni e seminari.</p>	6	BIO/08	No
<p>ECOTOSSICOLOGIA (137EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il Corso di Ecotossicologia ha lo scopo di formare gli studenti per lo studio della contaminazione ambientale, con particolare riguardo alle implicazioni tossicologiche che le sostanze chimiche possono avere sulle varie componenti del biota, con particolare attenzione al comparto acquatico. Il Corso aggiornerà gli studenti sulle problematiche inerenti i criteri di biomonitoraggio, la valutazione del rischio biologico e di biomagnificazione dei contaminanti e le principali tematiche di interesse nel campo della tossicologia ambientale. Il Corso permetterà agli studenti di approfondire anche alcuni aspetti tecnici relativi all'analisi delle risposte tossicologiche con particolare riguardo allo sviluppo e alla applicazione di nuove metodologie cellulari e molecolari.</p>	3	BIO/07	No
<p>ECOTOSSICOLOGIA (137EE)</p> <p>Obiettivi</p> <p>Il Corso di Ecotossicologia ha lo scopo di formare gli studenti per lo studio della contaminazione ambientale, con particolare riguardo alle implicazioni tossicologiche che le sostanze chimiche possono avere sulle varie componenti del biota, con particolare attenzione al comparto acquatico. Il Corso aggiornerà gli studenti sulle problematiche inerenti i criteri di biomonitoraggio, la valutazione del rischio biologico e di biomagnificazione dei contaminanti e le principali tematiche di interesse nel campo della tossicologia ambientale. Il Corso permetterà agli studenti di approfondire anche alcuni aspetti tecnici relativi all'analisi delle risposte tossicologiche</p>	3	BIO/07	No

con particolare riguardo allo sviluppo e alla applicazione di nuove metodologie cellulari e molecolari.			
ELEMENTI DI SCIENZE BIOLOGICHE PER L'INSEGNAMENTO (502EE) Obiettivi : Il corso intende fornire le conoscenze di base ed i fondamenti delle scienze biologiche previsti nell'insegnamento a livello di scuola secondaria di primo grado (con riferimento agli obiettivi di apprendimento e traguardi per competenza delle Indicazioni Nazionali per il primo ciclo), discutendo i principali nodi concettuali e didattici relativi all'insegnamento di tali contenuti a livello di scuola secondaria di primo grado.	6	BIO/05	No
ELEMENTI DI SCIENZE BIOLOGICHE PER L'INSEGNAMENTO (502EE) Obiettivi : Il corso intende fornire le conoscenze di base ed i fondamenti delle scienze biologiche previsti nell'insegnamento a livello di scuola secondaria di primo grado (con riferimento agli obiettivi di apprendimento e traguardi per competenza delle Indicazioni Nazionali per il primo ciclo), discutendo i principali nodi concettuali e didattici relativi all'insegnamento di tali contenuti a livello di scuola secondaria di primo grado.	6	BIO/05	No
ERPETOLOGIA (501EE) Obiettivi : Nel corso di erpetologia, gli studenti saranno introdotti allo studio della diversità, della biologia e dell'ecologia degli anfibi e dei rettili. Le lezioni affronteranno tematiche generali e diversificate coprendo temi di filogenesi, origine e evoluzione di anfibi e rettili, diversità globale, biogeografia, biologia, ecologia e conservazione. Gli studenti impareranno a riconoscere i principali taxa di anfibi e rettili, anche con l'ausilio di reperti museali, le loro caratteristiche morfologiche e anatomiche e alcune delle tecniche di campo comunemente utilizzate per studiar	3	BIO/05	No
ERPETOLOGIA (501EE) Obiettivi : Nel corso di erpetologia, gli studenti saranno introdotti allo studio della diversità, della biologia e dell'ecologia degli anfibi e dei rettili. Le lezioni affronteranno tematiche generali e diversificate coprendo temi di filogenesi, origine e evoluzione di anfibi e rettili, diversità globale, biogeografia, biologia, ecologia e conservazione. Gli studenti impareranno a riconoscere i principali taxa di anfibi e rettili, anche con l'ausilio di reperti museali, le loro caratteristiche morfologiche e anatomiche e alcune delle tecniche di campo comunemente utilizzate per studiar	3	BIO/05	No
EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE) Obiettivi Il corso analizza i rapporti e le connessioni tra sviluppo ed evoluzione. In particolare vengono analizzate le modificazioni dello sviluppo che sono importanti per determinare la variazione e l'evoluzione morfologica. Evo-devo, una nuova disciplina tra evoluzione e sviluppo. Conservazione ed evoluzione dei meccanismi di sviluppo: evoluzione dei piani corporei; evoluzione delle appendici negli artropodi; regolazione della formazione delle zampe e false zampe negli insetti; evoluzione della colonna vertebrale nei vertebrati. Dalle pinne agli arti dei tetrapodi. Evoluzione adattiva e sviluppo: il caso dei fringuelli di Darwin.	3	BIO/06	No

EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE)	3	BIO/06	No
Obiettivi Il corso analizza i rapporti e le connessioni tra sviluppo ed evoluzione. In particolare vengono analizzate le modificazioni dello sviluppo che sono importanti per determinare la variazione e l'evoluzione morfologica. Evo-devo, una nuova disciplina tra evoluzione e sviluppo. Conservazione ed evoluzione dei meccanismi di sviluppo: evoluzione dei piani corporei; evoluzione delle appendici negli artropodi; regolazione della formazione delle zampe e false zampe negli insetti; evoluzione della colonna vertebrale nei vertebrati. Dalle pinne agli arti dei tetrapodi. Evoluzione adattiva e sviluppo: il caso dei fringuelli di Darwin.			
FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA (0002E)	3	BIO/07	No
Obiettivi Questo corso si propone di fornire un approccio introduttivo alle discipline dell'ecologia molecolare e della filogeografia marina. Obiettivo dell'ecologia molecolare è quello di risolvere problematiche ecologiche utilizzando tecniche di biologia molecolare. Questa disciplina è finalizzata allo studio dei pattern di diversità genetica naturale ed all'analisi degli effetti dell'impatto antropico (inquinamenti, sfruttamento delle specie, ecc.) sull'architettura genetica delle popolazioni naturali. Obiettivo della filogeografia è l'analisi dei principi e dei processi che regolano la distribuzione geografica delle linee genealogiche, mediante la trattazione delle loro componenti storiche e filogenetiche. Durante il corso vengono trattati alcuni concetti di genetica di popolazione (modelli classici di struttura genetica delle specie, metapopolazioni, modelli di flusso genico, ecc.) e reinseriti in un contesto filogeografico. Il corso tratta problematiche dell'ecologia molecolare legate alle caratteristiche intrinseche delle specie e delle popolazioni naturali, quali ad esempio dispersione e adattamento, ed alle caratteristiche estrinseche, quali gli effetti degli impatti antropici sulla struttura genetica delle specie. Vengono inoltre considerati problemi filogeografici, cioè legati alle componenti storiche e filogenetiche che hanno determinato la distribuzione geografica e la struttura genetica di specie marine. Sono trattati i principi di base della teoria della coalescenza, applicati sia alle genealogie mitocondriali che nucleari e le possibili relazioni filetiche tra popolazioni (monofilia, polifilia e parafilia). I pattern filogeografici più comuni sono raggruppati in categorie, ma viene messo in evidenza anche il significato di pattern particolari che si ripetono in natura. Infine vengono trattati i quattro livelli gerarchici della concordanza genealogica.			
FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA (0002E)	3	BIO/07	No
Obiettivi Questo corso si propone di fornire un approccio introduttivo alle discipline dell'ecologia molecolare e della filogeografia marina. Obiettivo dell'ecologia molecolare è quello di risolvere problematiche ecologiche utilizzando tecniche di biologia molecolare. Questa disciplina è finalizzata allo studio dei pattern di diversità genetica naturale ed all'analisi degli effetti dell'impatto antropico (inquinamenti, sfruttamento delle specie, ecc.) sull'architettura genetica delle popolazioni naturali. Obiettivo della filogeografia è l'analisi dei principi e dei processi che regolano la distribuzione geografica delle linee genealogiche, mediante la trattazione delle loro componenti storiche e filogenetiche. Durante il corso vengono trattati alcuni concetti di genetica di popolazione (modelli classici di struttura genetica delle specie, metapopolazioni, modelli di flusso genico, ecc.) e reinseriti in un contesto filogeografico. Il corso tratta problematiche dell'ecologia molecolare legate alle caratteristiche intrinseche delle specie e			

delle popolazioni naturali, quali ad esempio dispersione e adattamento, ed alle caratteristiche estrinseche, quali gli effetti degli impatti antropici sulla struttura genetica delle specie. Vengono inoltre considerati problemi filogeografici, cioè legati alle componenti storiche e filogenetiche che hanno determinato la distribuzione geografica e la struttura genetica di specie marine. Sono trattati i principi di base della teoria della coalescenza, applicati sia alle genealogie mitocondriali che nucleari e le possibili relazioni filitiche tra popolazioni (monofilia, polifilia e parafilia). I pattern filogeografici più comuni sono raggruppati in categorie, ma viene messo in evidenza anche il significato di pattern particolari che si ripetono in natura. Infine vengono trattati i quattro livelli gerarchici della concordanza genealogica.			
GENETICA DELL'EVOLUZIONE (216EE)	6	BIO/18	No
Obiettivi Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali sull'origine della variazione genetica e fenotipica, sulla teoria genetica della selezione naturale e sulla teoria neutrale dell'evoluzione molecolare e di mostrare la convergenza delle ricerche avanzate di genetica molecolare e dello sviluppo con i principi generali dell'evoluzionismo neodarwiniano. Syllabus. Variazione genetica all'interno di e tra popolazioni. Deriva genetica. Selezione naturale. Variazione fenotipica ed evoluzione. Cambiamenti genetici e speciazione. Evoluzione dei geni e dei genomi. Evoluzione e sviluppo. Uso di database genomici per l'analisi filogenetica.			
GENETICA DELL'EVOLUZIONE (216EE)	6	BIO/18	No
Obiettivi Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali sull'origine della variazione genetica e fenotipica, sulla teoria genetica della selezione naturale e sulla teoria neutrale dell'evoluzione molecolare e di mostrare la convergenza delle ricerche avanzate di genetica molecolare e dello sviluppo con i principi generali dell'evoluzionismo neodarwiniano. Syllabus. Variazione genetica all'interno di e tra popolazioni. Deriva genetica. Selezione naturale. Variazione fenotipica ed evoluzione. Cambiamenti genetici e speciazione. Evoluzione dei geni e dei genomi. Evoluzione e sviluppo. Uso di database genomici per l'analisi filogenetica.			
GEOARCHAEOLOGY (001E)	6	BIO/08	No
GEOARCHAEOLOGY (001E)	6	BIO/08	No
METODI DI STUDIO IN ETOLOGIA (486EE)	3	BIO/05	No
Obiettivi : Il corso si propone di fornire conoscenze approfondite delle principali modalità di indagine in campo etologico, con particolare riferimento alle tecniche di pianificazione sperimentale, alle metodiche di campionamento e quantificazione del comportamento (dall'osservazione diretta alle tecniche di registrazione e raccolta dati, dall'etogramma alla manipolazione sperimentale) e all'interpretazione dei dati ottenuti con spirito critico rispetto alle limitazioni sperimentali (e.g. bias percettivi, il rischio dell'antropomorfismo, l'effetto osservatore). Attraverso lezioni teoriche ed esperienze di laboratorio, lo/la studente/essa avrà inoltre modo di acquisire competenze nell'utilizzo di alcune strumentazioni e software utilizzati nella ricerca etologica (software di raccolta dati, software per l'analisi delle reti sociali) ed effettuare alcune osservazioni e/o semplici esperimenti di etologia (es. studio delle interazioni sociali intra ed interspecifiche, esperimenti di playback per lo studio della comunicazione chimica e vibrazionale).			
METODI DI STUDIO IN ETOLOGIA (486EE)	3	BIO/05	No

Obiettivi : Il corso si propone di fornire conoscenze approfondite delle principali modalità di indagine in campo etologico, con particolare riferimento alle tecniche di pianificazione sperimentale, alle metodiche di campionamento e quantificazione del comportamento (dall'osservazione diretta alle tecniche di registrazione e raccolta dati, dall'etogramma alla manipolazione sperimentale) e all'interpretazione dei dati ottenuti con spirito critico rispetto alle limitazioni sperimentali (e.g. bias percettivi, il rischio dell'antropomorfismo, l'effetto osservatore). Attraverso lezioni teoriche ed esperienze di laboratorio, lo/la studente/essa avrà inoltre modo di acquisire competenze nell'utilizzo di alcune strumentazioni e software utilizzati nella ricerca etologica (software di raccolta dati, software per l'analisi delle reti sociali) ed effettuare alcune osservazioni e/o semplici esperimenti di etologia (es. studio delle interazioni sociali intra ed interspecifiche, esperimenti di playback per lo studio della comunicazione chimica e vibrazionale).			
PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA DEL QUATERNARIO (060DD) Obiettivi Conoscenza dell'evoluzione del concetto di Quaternario e degli eventi utilizzati per definirne i limiti e la ripartizione. Conoscenza dei principali strumenti utilizzati per le datazioni assolute e relative nel Quaternario. Conoscenza dell'evoluzione climatica del Quaternario e della sua influenza sugli ambienti e sulle faune. Conoscenza delle variazioni del livello del mare nel corso del Quaternario. Comprensione delle relazioni tra evoluzione delle faune marine e continentali del Bacino Mediterraneo e l'evoluzione paleogeografia e climatica dell'area nel Plio-Pleistocene. Conoscenza della struttura delle mammalofaune insulari con particolare riferimento alle principali isole del Mediterraneo.	6	GEO/01	No
PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA DEL QUATERNARIO (060DD) Obiettivi Conoscenza dell'evoluzione del concetto di Quaternario e degli eventi utilizzati per definirne i limiti e la ripartizione. Conoscenza dei principali strumenti utilizzati per le datazioni assolute e relative nel Quaternario. Conoscenza dell'evoluzione climatica del Quaternario e della sua influenza sugli ambienti e sulle faune. Conoscenza delle variazioni del livello del mare nel corso del Quaternario. Comprensione delle relazioni tra evoluzione delle faune marine e continentali del Bacino Mediterraneo e l'evoluzione paleogeografia e climatica dell'area nel Plio-Pleistocene. Conoscenza della struttura delle mammalofaune insulari con particolare riferimento alle principali isole del Mediterraneo.	6	GEO/01	No
PALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI (265DD) Obiettivi Acquisizione di conoscenze nei seguenti ambiti: 1) origine, storia evolutiva e sistematica dei principali cladi di vertebrati, con speciale attenzione ad alcuni gruppi di vertebrati marini (e.g. mammiferi marini); 2) paleoecologia e tafonomia dei vertebrati in ambiente terrestre e marino; 3) modelli di evoluzione e meccanismi di estinzione negli ecosistemi terrestri e marini.	6	GEO/01	No
PALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI (265DD) Obiettivi Acquisizione di conoscenze nei seguenti ambiti: 1) origine, storia evolutiva e sistematica dei principali cladi di vertebrati, con speciale attenzione ad alcuni gruppi di vertebrati marini (e.g. mammiferi marini); 2) paleoecologia	6	GEO/01	No

e tafonomia dei vertebrati in ambiente terrestre e marino; 3) modelli di evoluzione e meccanismi di estinzione negli ecosistemi terrestri e marini.			
PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA (061DD)	6	GEO/01	No
Obiettivi Syllabus Importanza dei fossili per la scansione temporale degli eventi geologici. I diversi tipi di unità e categorie stratigrafiche. Correlazioni e rapporti tra i diversi tipi di unità stratigrafiche. La scala stratigrafica internazionale. Biostratigrafia quantitativa basata su metodi numerici. Metodi chimico-fisici in stratigrafia. Stratigrafia integrata. Programma di Paleontologia stratigrafica (6 CFU) - Importanza dei fossili per la scansione temporale degli eventi geologici. - Categorie della classificazione stratigrafica e terminologia stratigrafica per ciascuna categoria. Procedimenti per istituire e rivedere le unità stratigrafiche. - Stratotipi e località tipo. - Definizione e tipi di unità biostratigrafiche. Procedimenti per istituire le unità biostratigrafiche e per effettuare correlazioni biostratigrafiche. - Definizione e tipi di unità cronostatigrafiche. Procedimenti per istituire le unità biostratigrafiche e per effettuare correlazioni cronostatigrafiche. La scala cronostatigrafica globale e le scale cronostatigrafiche regionali. - Rapporti tra i diversi tipi di unità stratigrafiche. (2 CFU) - Biostratigrafia quantitativa: metodo della correlazione grafica di Shaw e analisi di clusters. - Rapporti tra biostratigrafia e biofacies. - Biostratigrafia integrata. Integrazione tra unità biostratigrafiche basate su diversi gruppi tassonomici ed integrazione con unità basate su diversi metodi stratigrafici (paleomagnetismo, isotopi stabili, ecc.). - Utilizzo di metodi chimico-fisici in intervalli temporali nei quali i metodi biostratigrafici non sono risolutivi. (2 CFU) - Esempi pratici dell'applicazione dei metodi biostratigrafici in intervalli stratigrafici selezionati di anno in anno. (2 CFU).			
PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA (061DD)	6	GEO/01	No
Obiettivi Syllabus Importanza dei fossili per la scansione temporale degli eventi geologici. I diversi tipi di unità e categorie stratigrafiche. Correlazioni e rapporti tra i diversi tipi di unità stratigrafiche. La scala stratigrafica internazionale. Biostratigrafia quantitativa basata su metodi numerici. Metodi chimico-fisici in stratigrafia. Stratigrafia integrata. Programma di Paleontologia stratigrafica (6 CFU) - Importanza dei fossili per la scansione temporale degli eventi geologici. - Categorie della classificazione stratigrafica e terminologia stratigrafica per ciascuna categoria. Procedimenti per istituire e rivedere le unità stratigrafiche. - Stratotipi e località tipo. - Definizione e tipi di unità biostratigrafiche. Procedimenti per istituire le unità biostratigrafiche e per effettuare correlazioni biostratigrafiche. - Definizione e tipi di unità cronostatigrafiche. Procedimenti per istituire le unità biostratigrafiche e per effettuare correlazioni cronostatigrafiche. La scala cronostatigrafica globale e le scale cronostatigrafiche regionali. - Rapporti tra i diversi tipi di unità stratigrafiche. (2 CFU) - Biostratigrafia quantitativa: metodo della correlazione grafica di Shaw e analisi di clusters. - Rapporti tra biostratigrafia e biofacies. - Biostratigrafia integrata. Integrazione tra unità biostratigrafiche basate su diversi gruppi tassonomici ed integrazione con unità basate su diversi metodi stratigrafici (paleomagnetismo, isotopi stabili, ecc.). - Utilizzo di metodi chimico-fisici in intervalli temporali nei quali i metodi biostratigrafici non sono risolutivi. (2 CFU) - Esempi pratici dell'applicazione dei metodi biostratigrafici in intervalli stratigrafici selezionati di anno in anno. (2 CFU).			
PARASSITOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI (375GG)	3	VET/06	No
Obiettivi			

Il corso si propone di fornire agli studenti elementi di conoscenza dei parassiti, principali malattie parassitarie di animali acquatici, con particolare riferimento all'eziopatogenesi ed alle misure di profilassi e controllo. Lo studente inoltre acquisirà competenze pratiche sulla diagnosi delle principali parassitosi degli animali acquatici.			
PARASSITOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI (375GG) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti elementi di conoscenza dei parassiti, principali malattie parassitarie di animali acquatici, con particolare riferimento all'eziopatogenesi ed alle misure di profilassi e controllo. Lo studente inoltre acquisirà competenze pratiche sulla diagnosi delle principali parassitosi degli animali acquatici.	3	VET/06	No
PROVA FINALE - TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (698ZW) Obiettivi L'attività formativa prevede la stesura di una tesi di laurea magistrale che descrive un lavoro sperimentale originale svolto dallo studente seguito da un relatore (scelto dallo studente tra i membri del consiglio di corso di laurea o di altre strutture convenzionate) e da due correlatori (assegnati dal consiglio di corso di laurea).	42	PROFIN_S	No
PROVA FINALE - TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (698ZW) Obiettivi L'attività formativa prevede la stesura di una tesi di laurea magistrale che descrive un lavoro sperimentale originale svolto dallo studente seguito da un relatore (scelto dallo studente tra i membri del consiglio di corso di laurea o di altre strutture convenzionate) e da due correlatori (assegnati dal consiglio di corso di laurea).	42	PROFIN_S	No
PROVA FINALE - TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1011Z) Obiettivi L'attività di internato di tesi prevede la stesura di una tesi di laurea magistrale che descrive un lavoro sperimentale originale svolto dallo studente sia durante il tirocinio che nel periodo successivo seguito da un relatore (scelto dallo studente tra i membri del consiglio di corso di laurea o di altre strutture convenzionate) e da due correlatori (assegnati dal consiglio di corso di laurea).	17	PROFIN_S	No
PROVA FINALE - TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1011Z) Obiettivi L'attività di internato di tesi prevede la stesura di una tesi di laurea magistrale che descrive un lavoro sperimentale originale svolto dallo studente sia durante il tirocinio che nel periodo successivo seguito da un relatore (scelto dallo studente tra i membri del consiglio di corso di laurea o di altre strutture convenzionate) e da due correlatori (assegnati dal consiglio di corso di laurea).	17	PROFIN_S	No
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	MED/42	No
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	MED/42	No
SEMINARS IN ENGLISH IN CONSERVATION AND EVOLUTION (1677Z) Obiettivi : Il corso, organizzato in seminari di una o due ore, ha lo scopo di fornire agli studenti una panoramica sull'attività di ricerca in ambito	3	NN	Si

conservazionistico ed evoluzionistico che viene condotta in particolare presso l'Ateneo di Pisa. I seminari potranno anche spaziare su argomenti metodologici, applicativi, gestionali legislativi o su come si struttura un seminario o un lavoro scientifico (metaseminari). I seminari tenuti dagli studenti in lingua inglese su quello che sarà il loro argomento di tesi sperimentale magistrale rappresenteranno una parte integrante del corso.			
SEMINARS IN ENGLISH IN CONSERVATION AND EVOLUTION (1677Z) Obiettivi : Il corso, organizzato in seminari di una o due ore, ha lo scopo di fornire agli studenti una panoramica sull'attività di ricerca in ambito conservazionistico ed evoluzionistico che viene condotta in particolare presso l'Ateneo di Pisa. I seminari potranno anche spaziare su argomenti metodologici, applicativi, gestionali legislativi o su come si struttura un seminario o un lavoro scientifico (metaseminari). I seminari tenuti dagli studenti in lingua inglese su quello che sarà il loro argomento di tesi sperimentale magistrale rappresenteranno una parte integrante del corso.	3	NN	Si
SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE (537EE) Obiettivi : Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenza in merito agli strumenti metodologici della sistematica e della filogenesi molecolare portandoli a sviluppare una conoscenza generale delle relazioni evolutive Il corso analizza in dettaglio e in maniera critica le diverse metodiche di biologia molecolare applicate a studi di tipo sistematico e filogenetico. Il corso propone anche una visione storica della classificazione e filogenesi affrontando in maniera critico-comparativa gli approcci morfologici, ultrastrutturali e di filogenesi molecolare che si sono succeduti nel corso degli anni. Mediante un apposito laboratorio gli studenti acquisiscono familiarità con le tecniche di microscopia elettronica e con programmi di filogenesi molecolare.	6	BIO/11	No
SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE (537EE) Obiettivi : Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenza in merito agli strumenti metodologici della sistematica e della filogenesi molecolare portandoli a sviluppare una conoscenza generale delle relazioni evolutive Il corso analizza in dettaglio e in maniera critica le diverse metodiche di biologia molecolare applicate a studi di tipo sistematico e filogenetico. Il corso propone anche una visione storica della classificazione e filogenesi affrontando in maniera critico-comparativa gli approcci morfologici, ultrastrutturali e di filogenesi molecolare che si sono succeduti nel corso degli anni. Mediante un apposito laboratorio gli studenti acquisiscono familiarità con le tecniche di microscopia elettronica e con programmi di filogenesi molecolare.	6	BIO/11	No
SOCIAL BEHAVIOUR AND COGNITION IN MAMMALS (500EE) Obiettivi Il corso si propone di illustrare il comportamento sociale di diversi taxa di mammiferi per capire le strategie, incluse quelle comunicative complesse, che stanno alla base della vita di gruppo (e.g., comportamenti competitivi, post-conflittuali, cooperativi, ludici). Lo scopo è quello di andare a verificare, attraverso un approccio etologico-sperimentale quali siano le capacità di cognizione sociale alla base di ciascun comportamento complesso utilizzato nella gestione delle relazioni inter-individuali con i	6	BIO/05	No

conspicifici. Le strategie e le capacità cognitive analizzate nei diversi taxa saranno poi lette e interpretate in chiave comparata.			
SOCIAL BEHAVIOUR AND COGNITION IN MAMMALS (500EE) Obiettivi Il corso si propone di illustrare il comportamento sociale di diversi taxa di mammiferi per capire le strategie, incluse quelle comunicative complesse, che stanno alla base della vita di gruppo (e.g., comportamenti competitivi, post-conflittuali, cooperativi, ludici). Lo scopo è quello di andare a verificare, attraverso un approccio etologico-sperimentale quali siano le capacità di cognizione sociale alla base di ciascun comportamento complesso utilizzato nella gestione delle relazioni inter-individuali con i conspecifici. Le strategie e le capacità cognitive analizzate nei diversi taxa saranno poi lette e interpretate in chiave comparata.	6	BIO/05	No
STRATEGIE DI RESISTENZA NEGLI ORGANISMI VEGETALI (448EE) Obiettivi Lo scopo è quello di offrire agli studenti un quadro generale dei principali aspetti fisiologici delle strategie di resistenza delle piante in condizioni sfavorevoli. Verranno trattati anche argomenti quali la sensibilità e lo sviluppo della tolleranza nei confronti di diversi tipi di stress biotici ed abiotici.	6	BIO/04	No
STRATEGIE DI RESISTENZA NEGLI ORGANISMI VEGETALI (448EE) Obiettivi Lo scopo è quello di offrire agli studenti un quadro generale dei principali aspetti fisiologici delle strategie di resistenza delle piante in condizioni sfavorevoli. Verranno trattati anche argomenti quali la sensibilità e lo sviluppo della tolleranza nei confronti di diversi tipi di stress biotici ed abiotici.	6	BIO/04	No
TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA (435EE) Obiettivi Il corso tratterà le più comuni tecniche per la preparazione e la visione di campioni biologici al microscopio elettronico a trasmissione che a scansione. Particolare evidenza verrà data al riconoscimento degli artefatti e alle tecniche che prevedono l'uso di oro colloidale e di attività enzimatica. Il corso si propone di portare a conoscenza degli studenti le potenzialità della microscopia elettronica nella ricerca biologica.	3	BIO/05	No
TIROCINIO (1005Z) Obiettivi L'attività formativa prevede un tirocinio di 25 CFU propedeutico alla tesi di laurea da svolgersi sotto la guida di un tutor interno che sarà anche relatore della tesi.	25	NN	No
TIROCINIO (1005Z) Obiettivi L'attività formativa prevede un tirocinio di 25 CFU propedeutico alla tesi di laurea da svolgersi sotto la guida di un tutor interno che sarà anche relatore della tesi.	25	NN	No
VIRTUAL ANTHROPOLOGY (561EE) Obiettivi	3	BIO/08	No

L'antropologia virtuale è un approccio multidisciplinare allo studio dei reperti fossili e della variabilità scheletrica umana. In antropologia virtuale l'oggetto di studio non è il reperto fisico, ma la sua versione digitale in formato di modello 3D. La finalità del corso è quella di fornire agli studenti conoscenze avanzate di antropologia virtuale e le sue applicazioni in diversi ambiti di ricerca. Nelle attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per l'acquisizione digitale e la realizzazione di modelli 3D e applicheranno le metodologie di antropologia virtuale allo studio e al restauro digitale di alcuni reperti fossili umani. Syllabus: Introduzione all'antropologia virtuale; acquisizione digitale tramite fotogrammetria, laser scanner e tomografia computerizzata; introduzione alla morfometria geometrica; paleoneurologia; restauro virtuale di reperti fossili umani; stampa 3D.			
VIRTUAL ANTHROPOLOGY (561EE)	3	BIO/08	No
Obiettivi L'antropologia virtuale è un approccio multidisciplinare allo studio dei reperti fossili e della variabilità scheletrica umana. In antropologia virtuale l'oggetto di studio non è il reperto fisico, ma la sua versione digitale in formato di modello 3D. La finalità del corso è quella di fornire agli studenti conoscenze avanzate di antropologia virtuale e le sue applicazioni in diversi ambiti di ricerca. Nelle attività di laboratorio gli studenti apprenderanno le tecniche di base per l'acquisizione digitale e la realizzazione di modelli 3D e applicheranno le metodologie di antropologia virtuale allo studio e al restauro digitale di alcuni reperti fossili umani. Syllabus: Introduzione all'antropologia virtuale; acquisizione digitale tramite fotogrammetria, laser scanner e tomografia computerizzata; introduzione alla morfometria geometrica; paleoneurologia; restauro virtuale di reperti fossili umani; stampa 3D.			

Anno di corso non specificato

Attività Formativa	CFU	SSD	Obbligatoria
APPLIED PROTOZOOLOGY AND PARASITOLOGY (292EE)	6	BIO/05	No
Obiettivi Il corso tratta la descrizione del ciclo biologico e dell'azione patogena di protisti, elminti e artropodi parassiti. Il laboratorio tratta delle metodologie convenzionali e delle tecniche molecolari per la identificazione dei parassiti. Obiettivo formativo del corso è quello di fornire nozioni sul ciclo di sviluppo dei principali parassiti, sulle implicazioni dell'interazione ospite-parassita e sulle tecniche avanzate di riconoscimento dei parassiti.			
APPLIED PROTOZOOLOGY AND PARASITOLOGY (292EE)	6	BIO/05	No
Obiettivi Il corso tratta la descrizione del ciclo biologico e dell'azione patogena di protisti, elminti e artropodi parassiti. Il laboratorio tratta delle metodologie convenzionali e delle tecniche molecolari per la identificazione dei parassiti. Obiettivo formativo del corso è quello di fornire nozioni sul ciclo di sviluppo dei principali parassiti, sulle implicazioni dell'interazione ospite-parassita e sulle tecniche avanzate di riconoscimento dei parassiti.			
ATTIVITÀ SEMINARIALE IN INGLESE IN CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE (607ZW)	3	NN	No
ATTIVITÀ SEMINARIALE IN INGLESE IN CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE (607ZW)	3	NN	No
BASI NEURALI DEL COMPORTAMENTO (293EE)	6	BIO/05	No

Obiettivi La neuroetologia integra conoscenze che provengono dalle neuroscienze, dall'etologia e dalla biologia evolutiva nello studio dei meccanismi e delle basi neurali di comportamenti ecologicamente rilevanti. Con questo approccio multidisciplinare verranno trattati argomenti quali l'elaborazione degli stimoli acustici utili alla predazione nel barbagianni, le basi neurali della navigazione e della memoria spaziale degli uccelli, i fenomeni di lateralizzazione cerebrale.			
BASI NEURALI DEL COMPORTAMENTO (293EE) Obiettivi La neuroetologia integra conoscenze che provengono dalle neuroscienze, dall'etologia e dalla biologia evolutiva nello studio dei meccanismi e delle basi neurali di comportamenti ecologicamente rilevanti. Con questo approccio multidisciplinare verranno trattati argomenti quali l'elaborazione degli stimoli acustici utili alla predazione nel barbagianni, le basi neurali della navigazione e della memoria spaziale degli uccelli, i fenomeni di lateralizzazione cerebrale.	6	BIO/05	No
BIOARCHEOLOGIA (196EE)	6	BIO/08	No
BIOARCHEOLOGIA (196EE)	6	BIO/08	No
BIOCHEMISTRY OF ADAPTATION (197EE)	3	BIO/10	No
BIOCHEMISTRY OF ADAPTATION (197EE)	3	BIO/10	No
BIOCHIMICA DELL'ADATTAMENTO (317EE) Obiettivi : Obiettivi formativi del corso: Ampliare le conoscenze a livello biomolecolare e biochimico sugli adattamenti evolutivi e sui meccanismi operanti negli organismi per adattarsi a diverse situazioni ambientali e di sviluppo, analizzando alcuni esempi particolarmente significativi. Le lezioni e i seminari finali sono in inglese per accrescere la conoscenza e l'uso dell'inglese scientifico nella disciplina specifica. Syllabus: Introduzione all'adattamento biochimico e biomolecolare. Meccanismi dell'adattamento e le loro scale temporali e biologiche. Utilizzo di O ₂ nei Vertebrati: variazioni di struttura, funzioni e ligandi nelle emoglobine. Evoluzione dei geni globinici dagli Archaea agli Eukarya, e regolazione della loro espressione. Percezione dei colori tramite pigmenti visivi di tipo rodopsinico: il caso dei Primati. Risposte alla luce visibile in Archaea, Eubacteria e Protista. Altri esempi tratti dalla fotobiologia.	3	BIO/10	No
BIOCHIMICA DELL'ADATTAMENTO (317EE) Obiettivi : Obiettivi formativi del corso: Ampliare le conoscenze a livello biomolecolare e biochimico sugli adattamenti evolutivi e sui meccanismi operanti negli organismi per adattarsi a diverse situazioni ambientali e di sviluppo, analizzando alcuni esempi particolarmente significativi. Le lezioni e i seminari finali sono in inglese per accrescere la conoscenza e l'uso dell'inglese scientifico nella disciplina specifica. Syllabus: Introduzione all'adattamento biochimico e biomolecolare. Meccanismi dell'adattamento e le loro scale temporali e biologiche. Utilizzo di O ₂ nei Vertebrati: variazioni di struttura, funzioni e ligandi nelle emoglobine. Evoluzione dei geni globinici dagli Archaea agli Eukarya, e regolazione della loro espressione. Percezione dei colori tramite pigmenti visivi di tipo rodopsinico: il caso dei Primati. Risposte alla luce visibile in Archaea, Eubacteria e Protista. Altri esempi tratti dalla fotobiologia.	3	BIO/10	No
BIOETICA PER LM (299MM)	3	M-FIL/03	No
BIOETICA PER LM (299MM)	3	M-FIL/03	No

BIOINFORMATICA AVANZATA (279EE)	6	BIO/10	No
<p>Obiettivi</p> <p>Richiamo generale alle nozioni di base della Bioinformatica. Banche dati biologiche e loro uso. Confronti tra sequenze, allineamenti e ricerche per omologia. Problemi generali delle tecnologie high-throughput: dal disegno sperimentale multivariato alla necessità di modelli per l'analisi dei dati. Il concetto di reverse-engineering e le sue molteplici applicazioni biologiche. Parte I: genomica funzionale Microarray Tipologia dei microarray: lab-made (cDNA) e commerciali (Affymetrix). Elaborazione dei dati di microarray. Elementi e problemi di analisi dell'immagine. Tecniche di filtraggio del rumore. Profili di espressione genica. Identificazione di segnali differenzialmente espressi. Elementi di statistica (ANOVAmultivariata). Microarray e serie temporali. Tecniche di clustering. Identificazione di geni up-regolati, down-regolati e co-regolati. La suite Bioconductor dello EBI: guida all'uso. Il database ArrayExpress dello EBI. Spottaggio di array e splicing alternativo. Problemi di incompletezza dei dati e dimismatching. Parte II: proteomica 2D-PAGE gel Metodi di preparazione dei gel 2D. Analisi di gel 2D: tecniche di analisi di immagine. Distorsioni del gel e problemi di analisi: algoritmi adattativi. Identificazione di spot tramite la coppia (mW, pI). Strumenti di pubblico dominio per l'analisi di gel 2D. Banche dati di mappe 2D: guida all'uso e alla ricerca. Spettrometria di massa Principi fondamentali della tecnica applicata alle proteine. Tipologia degli ionizzatori e dei rivelatori disponibili. Il Peptide Mass Fingerprinting: principi generali e ambito di applicabilità. Strumenti di pubblico dominio per l'analisi di spettri di massa di proteine: Mascot. Il De novo sequencing: principi e metodi. Algoritmi per il De novo sequencing: approcci e problemi. Interazioni proteina-proteina Problema delle inferenze delle interazioni proteina-proteina. Algoritmi di predizione delle interazioni proteina-proteina. Banche dati relative. Parte III: metabolomica e systems biology Cenni sugli approcci sperimentali alla metabolomica: NMR, spettrometria di massa e microscopie avanzate. Mappe metaboliche e relativi database. Modelli di simulazione di sistemi biologici. L'approccio classico e l'approccio a linguaggi formali. Modellizzazione di reti metaboliche: concetti e problemi. Reti metaboliche costitutive, signaling pathways e regolazione dell'espressione genica. Modellizzazione di organismi completi: approcci, prospettive e problemi.</p>			
BIOINFORMATICA AVANZATA (279EE)	6	BIO/10	No
<p>Obiettivi</p> <p>Richiamo generale alle nozioni di base della Bioinformatica. Banche dati biologiche e loro uso. Confronti tra sequenze, allineamenti e ricerche per omologia. Problemi generali delle tecnologie high-throughput: dal disegno sperimentale multivariato alla necessità di modelli per l'analisi dei dati. Il concetto di reverse-engineering e le sue molteplici applicazioni biologiche. Parte I: genomica funzionale Microarray Tipologia dei microarray: lab-made (cDNA) e commerciali (Affymetrix). Elaborazione dei dati di microarray. Elementi e problemi di analisi dell'immagine. Tecniche di filtraggio del rumore. Profili di espressione genica. Identificazione di segnali differenzialmente espressi. Elementi di statistica (ANOVAmultivariata). Microarray e serie temporali. Tecniche di clustering. Identificazione di geni up-regolati, down-regolati e co-regolati. La suite Bioconductor dello EBI: guida all'uso. Il database ArrayExpress dello EBI. Spottaggio di array e splicing alternativo. Problemi di incompletezza dei dati e dimismatching. Parte II: proteomica 2D-PAGE gel Metodi di preparazione dei gel 2D. Analisi di gel 2D: tecniche di analisi di immagine. Distorsioni del gel e problemi di analisi: algoritmi adattativi. Identificazione di spot tramite la coppia (mW, pI). Strumenti di pubblico dominio per l'analisi di gel 2D. Banche dati di mappe 2D: guida all'uso e alla ricerca.</p>			

Spettrometria di massa Principi fondamentali della tecnica applicata alle proteine. Tipologia degli ionizzatori e dei rivelatori disponibili. Il Peptide Mass Fingerprinting: principi generali e ambito di applicabilità. Strumenti di pubblico dominio per l'analisi di spettri di massa di proteine: Mascot. Il De novo sequencing: principi e metodi. Algoritmi per il De novo sequencing: approcci e problemi. Interazioni proteina-proteina Problema delle inferenze delle interazioni proteina-proteina. Algoritmi di predizione delle interazioni proteina-proteina. Banche dati relative. Parte III: metabolomica e systems biology Cenni sugli approcci sperimentali alla metabolomica: NMR, spettrometria di massa e microscopie avanzate. Mappe metaboliche e relativi database. Modelli di simulazione di sistemi biologici. L'approccio classico e l'approccio a linguaggi formali. Modellizzazione di reti metaboliche: concetti e problemi. Reti metaboliche costitutive, signaling pathways e regolazione dell'espressione genica. Modellizzazione di organismi completi: approcci, prospettive e problemi.			
BIOLOGIA MARINA 1 (371EE) Obiettivi : L'obiettivo del corso è di far sviluppare agli studenti che affrontano il corso di laurea la conoscenza degli principi fondamentali della biologia marina. I principali argomenti affrontati sono: Caratteristiche generali dell'ambiente marino; fattori fisici e chimici che caratterizzano l'ambiente marino. Adattamento degli organismi all'ambiente marino. Riproduzione degli organismi marini; cicli vitali e strategie riproduttive. Associazioni tra organismi marini. Gli organismi bentonici: il fitobenthos, lo zoobenthos; distribuzione del benthos; metodi di studio del benthos. Gli organismi planctonici: il fitoplancton, lo zooplancton; metodi di studio del plancton. Gli organismi nectonici. Gli ambienti salmastri: caratteristiche generali; i popolamenti degli ambienti salmastri; meccanismi di colonizzazione degli ambienti salmastri. Funzionamento e produttività degli ecosistemi marini. Verrà sviluppata particolarmente l'analisi dei popolamenti fitobentonici.	6	BIO/07	No
BIOLOGIA MARINA 1 (371EE) Obiettivi : L'obiettivo del corso è di far sviluppare agli studenti che affrontano il corso di laurea la conoscenza degli principi fondamentali della biologia marina. I principali argomenti affrontati sono: Caratteristiche generali dell'ambiente marino; fattori fisici e chimici che caratterizzano l'ambiente marino. Adattamento degli organismi all'ambiente marino. Riproduzione degli organismi marini; cicli vitali e strategie riproduttive. Associazioni tra organismi marini. Gli organismi bentonici: il fitobenthos, lo zoobenthos; distribuzione del benthos; metodi di studio del benthos. Gli organismi planctonici: il fitoplancton, lo zooplancton; metodi di studio del plancton. Gli organismi nectonici. Gli ambienti salmastri: caratteristiche generali; i popolamenti degli ambienti salmastri; meccanismi di colonizzazione degli ambienti salmastri. Funzionamento e produttività degli ecosistemi marini. Verrà sviluppata particolarmente l'analisi dei popolamenti fitobentonici.	3	BIO/02	No
BIOLOGIA MARINA 1 (371EE) Obiettivi : L'obiettivo del corso è di far sviluppare agli studenti che affrontano il corso di laurea la conoscenza degli principi fondamentali della biologia marina. I principali argomenti affrontati sono: Caratteristiche generali dell'ambiente marino; fattori fisici e chimici che caratterizzano l'ambiente marino. Adattamento degli organismi all'ambiente marino. Riproduzione degli organismi marini; cicli vitali e strategie riproduttive. Associazioni tra organismi marini. Gli organismi bentonici: il fitobenthos, lo zoobenthos; distribuzione del benthos; metodi di studio del benthos. Gli organismi	3	BIO/02	No

planctonici: il fitoplancton, lo zooplancton; metodi di studio del plancton. Gli organismi nectonici. Gli ambienti salmastri: caratteristiche generali; i popolamenti degli ambienti salmastri; meccanismi di colonizzazione degli ambienti salmastri. Funzionamento e produttività degli ecosistemi marini. Verrà sviluppata particolarmente l'analisi dei popolamenti fitobentonici.			
BIOLOGIA MARINA 1 (371EE) Obiettivi : L'obiettivo del corso è di far sviluppare agli studenti che affrontano il corso di laurea la conoscenza degli principi fondamentali della biologia marina. I principali argomenti affrontati sono: Caratteristiche generali dell'ambiente marino; fattori fisici e chimici che caratterizzano l'ambiente marino. Adattamento degli organismi all'ambiente marino. Riproduzione degli organismi marini; cicli vitali e strategie riproduttive. Associazioni tra organismi marini. Gli organismi bentonici: il fitobenthos, lo zoobenthos; distribuzione del benthos; metodi di studio del benthos. Gli organismi planctonici: il fitoplancton, lo zooplancton; metodi di studio del plancton. Gli organismi nectonici. Gli ambienti salmastri: caratteristiche generali; i popolamenti degli ambienti salmastri; meccanismi di colonizzazione degli ambienti salmastri. Funzionamento e produttività degli ecosistemi marini. Verrà sviluppata particolarmente l'analisi dei popolamenti fitobentonici.	6	BIO/07	No
BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE DELLE PIANTE (182EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze di tipo molecolare relativamente alle cellule e agli organismi vegetali. Verranno, inoltre fornite indicazioni sulle principali metodiche di manipolazione dell'espressione genica e di colture vegetali. Colture di cellule e tessuti vegetali e loro vie potenziali di crescita e differenziamento: induzione, mantenimento e caratterizzazione del callo e di sospensioni cellulari. Colture di protoplasti ed ibridazione somatica. Vari metodi di trasferimento genico. Geni marcatori e geni reporter. Proteine ricombinanti. Miglioramento genetico delle piante: pratiche convenzionali e tecnologia del DNA ricombinante.	6	BIO/01	No
BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE DELLE PIANTE (182EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze di tipo molecolare relativamente alle cellule e agli organismi vegetali. Verranno, inoltre fornite indicazioni sulle principali metodiche di manipolazione dell'espressione genica e di colture vegetali. Colture di cellule e tessuti vegetali e loro vie potenziali di crescita e differenziamento: induzione, mantenimento e caratterizzazione del callo e di sospensioni cellulari. Colture di protoplasti ed ibridazione somatica. Vari metodi di trasferimento genico. Geni marcatori e geni reporter. Proteine ricombinanti. Miglioramento genetico delle piante: pratiche convenzionali e tecnologia del DNA ricombinante.	6	BIO/01	No
BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DEI VERTEBRATI (130EE) Obiettivi Il corso prende in esame la Biologia Riproduttiva dei Vertebrati, da un punto di vista anatomo-funzionale. Verranno trattati: lo sviluppo dell'apparato riproduttore, la gametogenesi, la fecondazione e le basi della determinazione del sesso in una prospettiva genetico-molecolare. Riproduzione asessuata. Riproduzione sessuata: sviluppo delle gonadi. Cellule germinali primordiali (PGC) nelle varie classi dei Vertebrati: preformismo ed epigenesi. Gonade maschile: spermatogenesi e spermioistogenesi. Gonade femminile: ovogenesi. Accrescimento dell'ovocita: trasformazioni nucleari e citoplasmatiche: vitellogenesi. Follicologenesi. Vie genitali maschili e	6	BIO/06	No

femminili. Fecondazione: Maturazione e capacitazione degli spermatozoi; riconoscimento tra i gameti, reazione acrosomale, interazione spermatozoo-oolemma. Determinazione genetica del sesso: l'espressione del gene SRY, nell'embrione dei Mammiferi, indirizza la differenziazione delle gonadi in direzione maschile. Determinazione ambientale del sesso nei Rettili. Evoluzione dell'ermafroditismo. Modalità riproduttive presenti nei Vertebrati.			
BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DEI VERTEBRATI (130EE) Obiettivi Il corso prende in esame la Biologia Riproduttiva dei Vertebrati, da un punto di vista anatomo-funzionale. Verranno trattati: lo sviluppo dell'apparato riproduttore, la gametogenesi, la fecondazione e le basi della determinazione del sesso in una prospettiva genetico-molecolare. Riproduzione asessuata. Riproduzione sessuata: sviluppo delle gonadi. Cellule germinali primordiali (PGC) nelle varie classi dei Vertebrati: preformismo ed epigenesi. Gonade maschile: spermatogenesi e spermioistogenesi. Gonade femminile: ovogenesi. Accrescimento dell'ovocita: trasformazioni nucleari e citoplasmatiche: vitellogenesi. Follicologenesi. Vie genitali maschili e femminili. Fecondazione: Maturazione e capacitazione degli spermatozoi; riconoscimento tra i gameti, reazione acrosomale, interazione spermatozoo-oolemma. Determinazione genetica del sesso: l'espressione del gene SRY, nell'embrione dei Mammiferi, indirizza la differenziazione delle gonadi in direzione maschile. Determinazione ambientale del sesso nei Rettili. Evoluzione dell'ermafroditismo. Modalità riproduttive presenti nei Vertebrati.	6	BIO/06	No
BIOTECNOLOGIE PER IL MIGLIORAMENTO GENETICO E LA CONSERVAZIONE DEL GERMOPLASMA VEGETALE (287EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze sullo stato dell'arte delle biotecnologie applicate al miglioramento genetico delle piante. Saranno, inoltre, fornite indicazioni sulle principali metodiche molecolari per la caratterizzazione del germoplasma e sulle tecniche in vitro per la sua conservazione. Analisi di casi studio di rilevanza per il miglioramento genetico delle specie erbacee ed arboree d'interesse commerciale ed ambientale. Marcatori molecolari e identificazione del germoplasma. Tecniche in vitro e conservazione del germo-plasma.	3	BIO/01	No
BIOTECNOLOGIE VEGETALI (151EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti un quadro generale delle principali biotecnologie applicate alle piante. Saranno trattate le più comuni tecniche utilizzate per il miglioramento genetico ed attraverso attività di laboratorio gli studenti ne sperimenteranno alcune. Verranno inoltre descritte le principali piante geneticamente modificate ed il loro impatto sull'ambiente e sulla salute animale ed umana.	6	BIO/04	No
BIOTECNOLOGIE VEGETALI (151EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti un quadro generale delle principali biotecnologie applicate alle piante. Saranno trattate le più comuni tecniche utilizzate per il miglioramento genetico ed attraverso attività di laboratorio gli studenti ne sperimenteranno alcune. Verranno inoltre descritte le principali piante geneticamente modificate ed il loro impatto sull'ambiente e sulla salute animale ed umana.	6	BIO/04	No
CHIMICA ANALITICA (231CC)	3	CHIM/01	No

Obiettivi Lo scopo del corso è di far acquisire allo studente la conoscenza pratica e teorica di alcune tecniche e metodi strumentali che si utilizzano in un laboratorio chimico con finalità analitiche. Verranno presi in considerazione aspetti qualitativi e quantitativi dell'analisi chimica ed i criteri di scelta del metodo analitico. Gli argomenti trattati includeranno: campionamento, pretrattamento del campione, calibrazione e utilizzo di standard, valutazione dell'errore e metodi statistici per l'interpretazione dei dati. Le tecniche analitiche oggetto del corso saranno: metodi volumetrici (titolazioni); metodi potenziometrici; tecniche spettroscopiche con particolare attenzione alla spettroscopia di assorbimento UV-visibile e alla spettroscopia di fluorescenza; tecniche cromatografiche e di spettrometria di massa. Sono previste 16 ore circa di lezione e quattro esercitazioni (4 ore circa ciascuna) durante il secondo semestre.			
CHIMICA ANALITICA (231CC) Obiettivi Lo scopo del corso è di far acquisire allo studente la conoscenza pratica e teorica di alcune tecniche e metodi strumentali che si utilizzano in un laboratorio chimico con finalità analitiche. Verranno presi in considerazione aspetti qualitativi e quantitativi dell'analisi chimica ed i criteri di scelta del metodo analitico. Gli argomenti trattati includeranno: campionamento, pretrattamento del campione, calibrazione e utilizzo di standard, valutazione dell'errore e metodi statistici per l'interpretazione dei dati. Le tecniche analitiche oggetto del corso saranno: metodi volumetrici (titolazioni); metodi potenziometrici; tecniche spettroscopiche con particolare attenzione alla spettroscopia di assorbimento UV-visibile e alla spettroscopia di fluorescenza; tecniche cromatografiche e di spettrometria di massa. Sono previste 16 ore circa di lezione e quattro esercitazioni (4 ore circa ciascuna) durante il secondo semestre.	3	CHIM/01	No
COMPARATIVE NEUROBIOLOGY (424EE) Obiettivi Axonal regeneration in vertebrates. Trafficking of neurotrophic factors in birds and mammals. Bacterial neurotoxins. Anatomy and physiology of interhemispheric connections. Plasticity of the motor system after damage: experiments in humans and animals. The mirror neuron system in primates and birds. Neuronal hyperexcitability and epilepsy: experiments in humans and animal models. Comparisons of sensory organs in different species and correlations with habitat features. Chemoreceptors and photoreceptors in mammalian and non mammalian vertebrates; rhabdomeric photoreceptors in insects. Dysfunctions of sensory systems due to receptor abnormalities in the olfactory and visual system. Human pathological conditions and experimental approaches for the study and repair. Cochlear implant, artificial nose and epi and intraretinal prosthesis for sensory repair. The experimental path to reach clinical trial from prosthetic approaches in the lab. Optogenetic targeting of retinal and cortical neurons for vision restoration.	6	BIO/06	No
COMPLEMENTI DI ETOLOGIA (281EE)	6	BIO/05	No
COMPLEMENTI DI ETOLOGIA (281EE)	6	BIO/05	No
CULTURA E METODO SCIENTIFICO (152BB)	6	FIS/01	No
CULTURA E METODO SCIENTIFICO (152BB)	6	FIS/01	No
DIDATTICA DELLA BIOLOGIA (189ZW) Obiettivi Il corso, articolato in due moduli, tratta in modo specifico le metodologie didattiche da impiegare nei diversi livelli di istruzione secondaria nell'insegnamento della biologia, attraverso l'adozione di esempi scelti dai	6	NN	No

programmi disciplinari. (I modulo = didattica in scuole secondarie di I grado; II modulo = didattica in scuole secondarie di II grado).			
DIDATTICA DELLA BIOLOGIA (189ZW)	6	NN	No
Obiettivi Il corso, articolato in due moduli, tratta in modo specifico le metodologie didattiche da impiegare nei diversi livelli di istruzione secondaria nell'insegnamento della biologia, attraverso l'adozione di esempi scelti dai programmi disciplinari. (I modulo = didattica in scuole secondarie di I grado; II modulo = didattica in scuole secondarie di II grado).			
ECOLOGIA ANIMALE (132EE)	6	BIO/05	No
Obiettivi Il corso, a scelta per gli studenti di lauree magistrali in Biologia ed in Scienze Ambientali e Scienze Naturali, tratta dei diversi aspetti dello studio delle popolazioni di specie animali con particolare riferimento alla loro struttura, alle loro dinamiche (spaziali e temporali), ad invasioni, estinzioni e conservazione. Nell'ambito del corso verranno esaminati alcuni esempi di modelli e metodi applicati nello studio demografico delle popolazioni di specie marine e terrestri.			
ECOLOGIA ANIMALE (132EE)	6	BIO/05	No
Obiettivi Il corso, a scelta per gli studenti di lauree magistrali in Biologia ed in Scienze Ambientali e Scienze Naturali, tratta dei diversi aspetti dello studio delle popolazioni di specie animali con particolare riferimento alla loro struttura, alle loro dinamiche (spaziali e temporali), ad invasioni, estinzioni e conservazione. Nell'ambito del corso verranno esaminati alcuni esempi di modelli e metodi applicati nello studio demografico delle popolazioni di specie marine e terrestri.			
ECOLOGIA DEL COMPORTAMENTO (447EE)	6	BIO/05	No
ECOLOGIA DEL COMPORTAMENTO (447EE)	6	BIO/05	No
ECOLOGIA PREISTORICA (319EE)	6	BIO/08	No
ECOLOGIA PREISTORICA (319EE)	6	BIO/08	No
ELEMENTI DI VIA E VI (211EE)	3	BIO/07	No
ELEMENTI DI VIA E VI (211EE)	3	BIO/07	No
EVOLUTIONARY BIOLOGY AND SYMBIOSIS (280EE)	6	BIO/05	No
Obiettivi Obiettivo formativo del corso in "Biologia Evoluzionistica e Simbiosi" è quello di fornire una adeguata conoscenza sui fenomenievolutivi e sul ruolo delle associazioni simbiotiche nell'evoluzione. La biologia evoluzionistica è trattata sia illustrando la storia del pensiero evolutivo, siaattraverso l'esposizione e l'analisi critica e comparata delle principali teorie evolutive. Argomento del corso è, inoltre, l'evoluzione degli organismiterrestri, con particolare riguardo all'origine delle prime forme di vita ed alle tappe principali dell'evoluzione della vita sulla terra (l'origine della cellulaeucariotica, l'origine della multicellularità, ecc.). Particolare rilievo è dato al ruolo delle associazioni simbiotiche (di tipo mutualistico, commensale o parassitario) nell'evoluzione delle specie e delle comunità. Il corso evidenzia il ruolo centrale della simbiosi in eventi evolutivi chiave, il contributo dei fenomeni simbiotici alla biodiversità, e la loro importanza nel delineare l'identità delle comunità di vari ambienti, tra cui quelli estremi.			
EVOLUTIONARY BIOLOGY AND SYMBIOSIS (280EE)	6	BIO/05	No
Obiettivi			

Obiettivo formativo del corso in “Biologia Evoluzionistica e Simbiosi” è quello di fornire una adeguata conoscenza sui fenomenievolutivi e sul ruolo delle associazioni simbiotiche nell’evoluzione. La biologia evoluzionistica è trattata sia illustrando la storia del pensiero evolutivo, siaattraverso l’esposizione e l’analisi critica e comparata delle principali teorie evolutive. Argomento del corso è, inoltre, l’evoluzione degli organismiterrestri, con particolare riguardo all’origine delle prime forme di vita ed alle tappe principali dell’evoluzione della vita sulla terra (l’origine della cellulaeucariotica, l’origine della multicellularità, ecc.). Particolare rilievo è dato al ruolo delle associazioni simbiotiche (di tipo mutualistico, commensale o parassitario) nell’evoluzione delle specie e delle comunità. Il corso evidenzia il ruolo centrale della simbiosi in eventi evolutivi chiave, il contributo dei fenomeni simbiotici alla biodiversità, e la loro importanza nel delineare l’identità delle comunità di vari ambienti, tra cui quelli estremi.			
FONDAMENTI DI MICROBIOLOGIA (308GG)	3	AGR/16	No
FONDAMENTI DI MICROBIOLOGIA (308GG)	3	AGR/16	No
I PROTISTI NEI PROCESSI INDUSTRIALI (290EE)	3	BIO/05	No
Obiettivi La finalità del corso è quella di illustrare lo stato attuale e le potenzialità dell’uso dei protisti in diversi settori applicativi per l’ottenimento di beni e servizi impiegabili in campo farmacologico, cosmetico, nutrizionale, conserviero e anticrittogamico, per il trattamento delle acque reflue sia domestiche che industriali. Verranno illustrati i principali meccanismi coinvolti nella produzione e accumulo dei prodotti ottenibili dai protisti, comprese le procedure di screening per l’ottenimento di nuovi ceppi/prodotti. Sarà esaminato anche l’uso dei protisti come bioindicatori di diversi tipi di habitat.			
I PROTISTI NEI PROCESSI INDUSTRIALI (290EE)	3	BIO/05	No
Obiettivi La finalità del corso è quella di illustrare lo stato attuale e le potenzialità dell’uso dei protisti in diversi settori applicativi per l’ottenimento di beni e servizi impiegabili in campo farmacologico, cosmetico, nutrizionale, conserviero e anticrittogamico, per il trattamento delle acque reflue sia domestiche che industriali. Verranno illustrati i principali meccanismi coinvolti nella produzione e accumulo dei prodotti ottenibili dai protisti, comprese le procedure di screening per l’ottenimento di nuovi ceppi/prodotti. Sarà esaminato anche l’uso dei protisti come bioindicatori di diversi tipi di habitat.			
INTERAZIONE OSPITE PARASSITA (352EE)	3	BIO/05	No
INTERAZIONE OSPITE PARASSITA (352EE)	3	BIO/05	No
METODOLOGIE PROTEOMICHE IN FISIOLOGIA VEGETALE (291EE)	3	BIO/04	No
METODOLOGIE PROTEOMICHE IN FISIOLOGIA VEGETALE (291EE)	3	BIO/04	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E BIORISANAMENTO (309GG)	6	AGR/16	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E BIORISANAMENTO (269GG)	6	AGR/16	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E BIORISANAMENTO (309GG)	6	AGR/16	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE E BIORISANAMENTO (269GG)	6	AGR/16	No
MODELLI MATEMATICI IN BIOLOGIA (409AA)	6	MAT/05	No
Obiettivi Il corso si propone di fornire le basi dello studio dei sistemi differenziali e degli strumenti matematici ad essi collegati ai fini di comprenderne le potenzialità di utilizzo per la modellistica matematica in campo bio-medico.			

Lo studente che avrà frequentato il corso dovrà essere in grado di leggere e comprendere un articolo scientifico in cui sia descritto un modello matematico. Lo studente dovrà essere in grado di costruire o modificare semplici modelli matematici che rispondano a dati requisiti atti a descrivere undeterminato fenomeno biologico sulla base, dove possibile, di dati campionari. Modelli di dinamica continua di una singola specie. Modelli di dinamica discreta di una singola specie. Modelli di dinamica continua per popolazioni in interazione. Modelli di dinamica discreta per popolazioni in interazione. Reazioni cinetiche. Oscillatori biologici ed orologi biologici. Modelli con effetto di ritardo. Cenno ai modelli di diffusione. Modelli di pattern spaziali. Modelli in campo epidemiologico. Modelli in campo oncologico			
MODELLI MATEMATICI IN BIOLOGIA (409AA) Obiettivi Il corso si propone di fornire le basi dello studio dei sistemi differenziali e degli strumenti matematici ad essi collegati ai fini di comprenderne le potenzialità di utilizzo per la modellistica matematica in campo bio-medico. Lo studente che avrà frequentato il corso dovrà essere in grado di leggere e comprendere un articolo scientifico in cui sia descritto un modello matematico. Lo studente dovrà essere in grado di costruire o modificare semplici modelli matematici che rispondano a dati requisiti atti a descrivere undeterminato fenomeno biologico sulla base, dove possibile, di dati campionari. Modelli di dinamica continua di una singola specie. Modelli di dinamica discreta di una singola specie. Modelli di dinamica continua per popolazioni in interazione. Modelli di dinamica discreta per popolazioni in interazione. Reazioni cinetiche. Oscillatori biologici ed orologi biologici. Modelli con effetto di ritardo. Cenno ai modelli di diffusione. Modelli di pattern spaziali. Modelli in campo epidemiologico. Modelli in campo oncologico	6	MAT/05	No
MOLECULAR PHYLOGENY AND SYSTEMATICS (283EE) Obiettivi Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenza in merito agli strumenti metodologici della sistematica e della filogenesi molecolare portandoli a sviluppare una conoscenza generale delle relazioni evolutive Il corso analizza in dettaglio e in maniera critica le diverse metodiche di biologia molecolare applicate a studi di tipo sistematico e filogenetico. Il corso propone anche una visione storica della classificazione e filogenesi affrontando in maniera critico-comparativa gli approcci morfologici, ultrastrutturali e di filogenesi molecolare che si sono succeduti nel corso degli anni. Mediante un apposito laboratorio gli studenti acquisiscono familiarità con le tecniche di microscopia elettronica e con programmi di filogenesi molecolare.	6	BIO/11	No
MOLECULAR PHYLOGENY AND SYSTEMATICS (283EE) Obiettivi Obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenza in merito agli strumenti metodologici della sistematica e della filogenesi molecolare portandoli a sviluppare una conoscenza generale delle relazioni evolutive Il corso analizza in dettaglio e in maniera critica le diverse metodiche di biologia molecolare applicate a studi di tipo sistematico e filogenetico. Il corso propone anche una visione storica della classificazione e filogenesi affrontando in maniera critico-comparativa gli approcci morfologici, ultrastrutturali e di filogenesi molecolare che si sono succeduti nel corso degli anni. Mediante un apposito laboratorio gli studenti acquisiscono familiarità con le tecniche di microscopia elettronica e con programmi di filogenesi molecolare.	6	BIO/11	No

NEUROBIOLOGIA COMPARATA (171EE)	6	BIO/06	No
NEUROBIOLOGIA COMPARATA (171EE)	6	BIO/06	No
PALEOANTROPOLOGIA (219EE)	6	BIO/08	No
Obiettivi : L'obiettivo del corso è di introdurre gli studenti allo studio della evoluzione umana sulla base delle evidenze fossili e della genetica. Syllabus Definizione di paleoantropologia. Disciplina che indaga attraverso le modificazioni degli apparati scheletrici, unico record fossile, dei primati della famiglia delle ominidi indotte dall'ambiente e da altri fenomeni secondo le più recenti teorie evoluzionistiche. Comparsa, caratteri anatomici e diffusione dei principali gruppi preumani ed umani a partire dalle ultime fasi plioceniche.			
PALEOANTROPOLOGIA (219EE)	6	BIO/08	No
Obiettivi : L'obiettivo del corso è di introdurre gli studenti allo studio della evoluzione umana sulla base delle evidenze fossili e della genetica. Syllabus Definizione di paleoantropologia. Disciplina che indaga attraverso le modificazioni degli apparati scheletrici, unico record fossile, dei primati della famiglia delle ominidi indotte dall'ambiente e da altri fenomeni secondo le più recenti teorie evoluzionistiche. Comparsa, caratteri anatomici e diffusione dei principali gruppi preumani ed umani a partire dalle ultime fasi plioceniche.			
PALEOBIOLOGIA DEI MAMMIFERI MARINI (189DD)	6	GEO/01	No
Obiettivi Fornire conoscenze sulla storia evolutiva delle principali linee di mammiferi marini e sui principali metodi di prospezione, raccolta dati, recupero e conservazione dei mammiferi marini fossili. Fornire gli strumenti per riconoscere e classificare, sia sul terreno che in laboratorio, un reperto fossile di mammifero marino.			
PALEOBIOLOGIA DEI MAMMIFERI MARINI (189DD)	6	GEO/01	No
Obiettivi Fornire conoscenze sulla storia evolutiva delle principali linee di mammiferi marini e sui principali metodi di prospezione, raccolta dati, recupero e conservazione dei mammiferi marini fossili. Fornire gli strumenti per riconoscere e classificare, sia sul terreno che in laboratorio, un reperto fossile di mammifero marino.			
PALEONTOLOGIA DEI MAMMIFERI MARINI (150DD)	6	GEO/01	No
PALEONTOLOGIA DEI MAMMIFERI MARINI (150DD)	6	GEO/01	No
PALEONUTRIZIONE UMANA (353EE)	6	BIO/08	No
PALEONUTRIZIONE UMANA (353EE)	6	BIO/08	No
PLANT ECOLOGY AND CONSERVATION (289EE)	6	BIO/03	No
PLANT ECOLOGY AND CONSERVATION (289EE)	6	BIO/03	No
PRIMATOLOGIA (222EE)	6	BIO/08	No
Obiettivi Il corso si propone di fornire un'adeguata conoscenza della biodiversità dell'ordine dei Primati, in particolare per quanto riguarda la scelta alimentare, la postura e locomozione ed i caratteri comportamentali. Lo spettro di variazioni morfo-funzionali e comportamentali dei Primati è infatti molto ampio e si presta ad essere usato come esemplificativo per molti vertebrati, sia arboricoli, sia terricoli. Syllabus Distribuzione e			

classificazione dei Primati. Evoluzione delle proscimmie e delle scimmie. Caratteri anatomici, fisiologici e comportamentali di Loris, Lemuri, Tarsii, Callitrici e Cebi, Colobi, Cercopiteci, Macachi e Babbuini, grandi e piccole antropomorfe. Metodi e teorie per lo studio dei Primati viventi. Studio sul campo e studio in cattività. Modelli eco-etologici			
PRIMATOLOGIA (222EE)	6	BIO/08	No
Obiettivi Il corso si propone di fornire un'adeguata conoscenza della biodiversità dell'ordine dei Primati, in particolare per quanto riguarda la scelta alimentare, la postura e locomozione ed i caratteri comportamentali. Lo spettro di variazioni morfo-funzionali e comportamentali dei Primati è infatti molto ampio e si presta ad essere usato come esemplificativo per molti vertebrati, sia arboricoli, sia terricoli. Syllabus Distribuzione e classificazione dei Primati. Evoluzione delle proscimmie e delle scimmie. Caratteri anatomici, fisiologici e comportamentali di Loris, Lemuri, Tarsii, Callitrici e Cebi, Colobi, Cercopiteci, Macachi e Babbuini, grandi e piccole antropomorfe. Metodi e teorie per lo studio dei Primati viventi. Studio sul campo e studio in cattività. Modelli eco-etologici			
SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI (260AA)	6	INF/01	No
Obiettivi Vengono presentati all'inizio i concetti base della rappresentazione cartografica e della cartografia numerica. Quindi si descrivono i modelli per la rappresentazione dello spazio e gli strumenti concettuali e tecnici per la rappresentazione di entità territoriali. Si presentano poi le funzionalità fondamentali degli strumenti GIS: il processo di acquisizione, correlato alle diverse tipologie di fonti di dati, le principali funzioni elaborative, con particolare attenzione all'operazione di incrocio, e infine le tecniche di restituzione. L'attività di laboratorio permetterà di prendere dimestichezza con uno dei più diffusi Software GIS commerciali e di verificare su di esso i principi esposti nelle lezioni teoriche.			
SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI (260AA)	6	INF/01	No
Obiettivi Vengono presentati all'inizio i concetti base della rappresentazione cartografica e della cartografia numerica. Quindi si descrivono i modelli per la rappresentazione dello spazio e gli strumenti concettuali e tecnici per la rappresentazione di entità territoriali. Si presentano poi le funzionalità fondamentali degli strumenti GIS: il processo di acquisizione, correlato alle diverse tipologie di fonti di dati, le principali funzioni elaborative, con particolare attenzione all'operazione di incrocio, e infine le tecniche di restituzione. L'attività di laboratorio permetterà di prendere dimestichezza con uno dei più diffusi Software GIS commerciali e di verificare su di esso i principi esposti nelle lezioni teoriche.			
STRATIGRAFIA SISMICA (104DD)	6	GEO/02	No
Obiettivi Il Corso si propone di introdurre lo studente all'analisi stratigrafica di sottosuolo attraverso la lettura e l'interpretazione di profili sismici a riflessione e l'analisi di logs di pozzi.			
STRATIGRAFIA SISMICA (104DD)	6	GEO/02	No
Obiettivi Il Corso si propone di introdurre lo studente all'analisi stratigrafica di sottosuolo attraverso la lettura e l'interpretazione di profili sismici a			

riflessione e l'analisi di logs di pozzi.			
TIROCINIO PROGRAMMA SCIENZA SENZA FRONTIERE (904ZW)	30	NN	No
TRANSGENESI NEGLI ORGANISMI VEGETALI (404EE)	6	BIO/04	No
TRANSGENESI NEGLI ORGANISMI VEGETALI (404EE)	6	BIO/04	No

Piano di Studio: WCE-LM-24-24-24

Anno Regolamento Didattico	2024/2025
Anno di Coorte	2024/2025
Anno di Revisione	2024/2025

Schema di piano: LM-6 - LM-6 BIOLOGIA

Classe dello Schema di Piano	LM-60 -
Stato Piano generato	Approvato
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatori	21

Anno di Corso: 1° (2024/2025)

Totale CFU Minimi	54
Totale CFU Obbligatori	18

Regola 1: OBBLIGATORI 1 ANNO LM-6 - LM-60 (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 3AF.

CFU obbligatori	36
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO
Priorità appelli	1 - Insegnamenti Obbligatori

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E SIMBIOSI (562EE)	6	BIO/05	Sì	No
BIOSTATISTICA (130PP)	6	SECS-S/02	Sì	No
PALEOBIOGEOGRAFIA (076DD)	6	GEO/01	Sì	No

Regola 3: GR10 Discipline agrarie, gestionali e comunicative 1 ANNO LM-6 (Gruppo scelta esami)

Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
APPLICAZIONI DI INGEGNERIA AMBIENTALE (018HH)	6	ICAR/03	No	No
IGIENE APPLICATA (045FF)	6	MED/42	No	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE (165GG)	6	AGR/16	No	No
PARASSITOLOGIA DELLA FAUNA SELVATICA (247GG)	3	VET/06	No	No
PATHOLOGY OF NATURAL PLANT SYSTEM (516GG)	6	AGR/12	No	No
STRATEGIE DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE (460PP)	3	SECS-P/06	No	No

Regola 4: GR11 Discipline Zoologiche Caratterizzanti 1 ANNO LM-6 (Gruppo scelta esami)

Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno

BEHAVIOURAL ECOLOGY (522EE)	6	BIO/05	No	No
BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE ANIMALE (200EE)	6	BIO/05	No	No
ECOLOGIA MICROBICA (135EE)	6	BIO/05	No	No
ORIENTAMENTO E MIGRAZIONI ANIMALI (218EE)	6	BIO/05	No	No

Regola 5: GR5 Discipline ambiti Biodiversità e Ambiente -Biologiche 1 ANNO LM-6 - LM-60 (Gruppo scelta esami)

Gruppo Scelta Esami. 12 CFU

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BEHAVIOURAL ECOLOGY (522EE)	6	BIO/05	No	No
BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE ANIMALE (200EE)	6	BIO/05	No	No
EVOLUZIONE E DIVERSITÀ DELLE PIANTE (212EE)	6	BIO/02	No	No
EVOLUZIONE MOLECOLARE DELL'UOMO (213EE)	6	BIO/08	No	No
INTERAZIONI PIANTE-AMBIENTE (449EE)	6	BIO/01	No	No
PLANT CONSERVATION (382EE)	6	BIO/02	No	No
PRIMATE ADAPTATION AND EVOLUTION (354EE)	6	BIO/08	No	No

Regola 6: GR6 Discipline ecologiche 1 ANNO LM-6 - LM-60 (Gruppo scelta esami)

Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE (288EE)	6	BIO/07	No	No
FLORA E VEGETAZIONE DELLE COSTE (282EE)	6	BIO/03	No	No
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E DI INCIDENZA (425II)	6	BIO/07	No	No

Regola 7: GR8 Discipline molecolari 1 ANNO LM-6 - LM-60 (Gruppo scelta esami)

Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ECOFISIOLOGIA VEGETALE (206EE)	6	BIO/04	No	No
GENETICA DELL'EVOLUZIONE (216EE)	6	BIO/18	No	No
SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE (537EE)	6	BIO/11	No	No

Anno di Corso: 2° (2025/2026)

Totale CFU Minimi 57

Totale CFU Obbligatori 3

Regola 2: OBBLIGATORI 2 ANNO LM-6 LM-60 (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 1AF.

CFU obbligatori	6
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO
Priorità appelli	1 - Insegnamenti Obbligatori

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
SEMINARS IN ENGLISH IN CONSERVATION AND EVOLUTION (1677Z)	3	NN	Sì	No

Regola 8: GR13 Discipline Affini e integrative paleontologiche 2 ANNO LM-6 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA DEL QUATERNARIO (060DD)	6	GEO/01	No	No
PALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI (265DD)	6	GEO/01	No	No
PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA (061DD)	6	GEO/01	No	No

Regola 9: GR2 Discipline Molecolari Differenzianti 2 ANNO LM-6 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ECOFISIOLOGIA VEGETALE (206EE)	6	BIO/04	No	No
GENETICA DELL'EVOLUZIONE (216EE)	6	BIO/18	No	No
SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE (537EE)	6	BIO/11	No	No

Regola 11: PROVA FINALE (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 42 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
PROVA FINALE - TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (698ZW)	42	PROFIN_S	No	No
PROVA FINALE - TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1011Z)	17	PROFIN_S	No	No
TIROCINIO (1005Z)	25	NN	No	No

Regole valide per ogni anno di corso

Totale CFU Minimi	9
--------------------------	---

Regola 12: SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (Da elenco)
1 AF a scelta tra i seguenti.

Sovrannumeraria	SI			
Abilita scelta da libretto	NO			
Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	MED/42	Sì	No

Regola 13: LIBERA SCELTA (9 CFU) (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 9 CFU

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20706 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ANTROPOLOGIA DELLO SCHELETRO (351EE)	6	BIO/08	No	No
APIDOLOGIA INTEGRATA ALL'AMBIENTE ED AL SOCIALE (517GG)	6	AGR/11	No	No
BASI DI ENTOMOLOGIA GENERALE (520EE)	3	BIO/05	No	No
BIODIVERSITA' UMANA (521EE)	3	BIO/08	No	No
BIODIVERSITY AND FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF CILIOPHORA (198EE)	3	BIO/05	No	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E)	6	BIO/05, BIO/02	No	No
BIOINDICATORI ENZIMATICI NELLA QUALITÀ DEL SUOLO (286EE)	3	BIO/10	No	No
BIOLOGIA MARINA (128EE)	6	BIO/07	No	No
BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE)	3	BIO/11	No	No
BIOSTATISTICA AVANZATA (519PP)	6	SECS-S/02	No	No
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE)	6	BIO/04	No	No
DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE E CAMBIAMENTI CLIMATICI (542EE)	6	BIO/02	No	No
ECOLOGIA UMANA (405EE)	6	BIO/08	No	No
ECOTOSSICOLOGIA (137EE)	3	BIO/07	No	No
ELEMENTI DI SCIENZE BIOLOGICHE PER L'INSEGNAMENTO (502EE)	6	BIO/05	No	No
ERPETOLOGIA (501EE)	3	BIO/05	No	No
EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE)	3	BIO/06	No	No
FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA (0002E)	3	BIO/07	No	No
GEOARCHAEOLOGY (001E)	6	BIO/08	No	No
METODI DI STUDIO IN ETOLOGIA (486EE)	3	BIO/05	No	No
PARASSITOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI (375GG)	3	VET/06	No	No
SOCIAL BEHAVIOUR AND COGNITION IN MAMMALS (500EE)	6	BIO/05	No	No
STRATEGIE DI RESISTENZA NEGLI ORGANISMI VEGETALI (448EE)	6	BIO/04	No	No
TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA (435EE)	3	BIO/05	No	No
VIRTUAL ANTHROPOLOGY (561EE)	3	BIO/08	No	No

Schema di piano: LM-60 - LM-60 SCIENZE DELLA NATURA

Classe dello Schema di Piano	LM-6 -
Stato Piano generato	Approvato
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatori	21

Anno di Corso: 1° (2024/2025)

Totale CFU Minimi	60
Totale CFU Obbligatori	18

Regola 1: GR5 Discipline ambiti Biodiversità e Ambiente -Biologiche 1 ANNO LM-6 - LM-60 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 12 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BEHAVIOURAL ECOLOGY (522EE)	6	BIO/05	No	No
BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE ANIMALE (200EE)	6	BIO/05	No	No
EVOLUZIONE E DIVERSITÀ DELLE PIANTE (212EE)	6	BIO/02	No	No
EVOLUZIONE MOLECOLARE DELL'UOMO (213EE)	6	BIO/08	No	No
INTERAZIONI PIANTE-AMBIENTE (449EE)	6	BIO/01	No	No
PLANT CONSERVATION (382EE)	6	BIO/02	No	No
PRIMATE ADAPTATION AND EVOLUTION (354EE)	6	BIO/08	No	No

Regola 2: GR6 Discipline ecologiche 1 ANNO LM-6 - LM-60 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE (288EE)	6	BIO/07	No	No
FLORA E VEGETAZIONE DELLE COSTE (282EE)	6	BIO/03	No	No
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E DI INCIDENZA (425II)	6	BIO/07	No	No

Regola 3: GR8 Discipline molecolari 1 ANNO LM-6 - LM-60 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ECOFISIOLOGIA VEGETALE (206EE)	6	BIO/04	No	No

GENETICA DELL'EVOLUZIONE (216EE)	6	BIO/18	No	No
SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE (537EE)	6	BIO/11	No	No

Regola 5: GR12 Discipline Zoologiche 1 ANNO LM-60 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BEHAVIOURAL ECOLOGY (522EE)	6	BIO/05	No	No
BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE ANIMALE (200EE)	6	BIO/05	No	No
ECOLOGIA MICROBICA (135EE)	6	BIO/05	No	No
ORIENTAMENTO E MIGRAZIONI ANIMALI (218EE)	6	BIO/05	No	No

Regola 6: OBBLIGATORI 1 ANNO LM-6 - LM-60 (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 3AF.

CFU obbligatori 36

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Priorità appelli 1 - Insegnamenti Obbligatori

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E SIMBIOSI (562EE)	6	BIO/05	Sì	No
BIOSTATISTICA (130PP)	6	SECS-S/02	Sì	No
PALEOBIOGEOGRAFIA (076DD)	6	GEO/01	Sì	No

Regola 7: GR3 Discipline agrarie, gestionali e comunicative 1 ANNO LM-60 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
APPLICAZIONI DI INGEGNERIA AMBIENTALE (018HH)	6	ICAR/03	No	No
IGIENE APPLICATA (045FF)	6	MED/42	No	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE (165GG)	6	AGR/16	No	No
PALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI (265DD)	6	GEO/01	No	No
PATHOLOGY OF NATURAL PLANT SYSTEM (516GG)	6	AGR/12	No	No

Regola 8: GR9 Discipline Affini e Integrative 1 ANNO LM-60 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

TAF C - Affine/Integrativa

Ambito 20879 - Attività formative affini o integrative

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno

ANALISI GIS PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (174DD)	6	GEO/04	No	No
APPLICAZIONI DI INGEGNERIA AMBIENTALE (018HH)	6	ICAR/03	No	No
BIOINFORMATICA (178EE)	3	INF/01	No	No
ECOLOGIA MICROBICA (135EE)	6	BIO/05	No	No
IGIENE APPLICATA (045FF)	6	MED/42	No	No
MICROBIOLOGIA AMBIENTALE (165GG)	6	AGR/16	No	No
NEUROBIOLOGY OF ANIMAL BEHAVIOUR (423EE)	6	BIO/05, BIO/09	No	No
ORIENTAMENTO E MIGRAZIONI ANIMALI (218EE)	6	BIO/05	No	No
PALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI (265DD)	6	GEO/01	No	No
PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA (061DD)	6	GEO/01	No	No
PARASSITOLOGIA DELLA FAUNA SELVATICA (247GG)	3	VET/06	No	No
SISTEMATICA E FILOGENESI MOLECOLARE (537EE)	6	BIO/11	No	No
STRATEGIE DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE (460PP)	3	SECS-P/06	No	No

Anno di Corso: 2° (2025/2026)

Totale CFU Minimi	51
Totale CFU Obbligatorie	3

Regola 9: PROVA FINALE (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 42 CFU

Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
PROVA FINALE - TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (698ZW)	42	PROFIN_S	No	No
PROVA FINALE - TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1011Z)	17	PROFIN_S	No	No
TIROCINIO (1005Z)	25	NN	No	No

Regola 10: OBBLIGATORI 2 ANNO LM-6 LM-60 (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 1AF.

CFU obbligatori	6
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO
Priorità appelli	1 - Insegnamenti Obbligatorie

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
SEMINARS IN ENGLISH IN CONSERVATION AND EVOLUTION (1677Z)	3	NN	Sì	No

Regola 11: GR1 Discipline Paleontologiche 2 ANNO LM-60 (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 6 CFU

TAF	C - Affine/Integrativa
Ambito	20879 - Attività formative affini o integrative
Sovrannumeraria	NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA DEL QUATERNARIO (060DD)	6	GEO/01	No	No
PALEONTOLOGIA EVOLUTIVA DEI VERTEBRATI (265DD)	6	GEO/01	No	No
PALEONTOLOGIA STRATIGRAFICA (061DD)	6	GEO/01	No	No

Regole valide per ogni anno di corso

Totale CFU Minimi 9

Regola 12: SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (Da elenco)

1 AF a scelta tra i seguenti.

Sovrannumeraria SI

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	MED/42	Sì	No

Regola 13: LIBERA SCELTA (9 CFU) (Gruppo scelta esami)

Gruppo Scelta Esami. 9 CFU

TAF D - A scelta dello studente

Ambito 20490 - A scelta dello studente

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ANTROPOLOGIA DELLO SCHELETRO (351EE)	6	BIO/08	No	No
APIDOLOGIA INTEGRATA ALL'AMBIENTE ED AL SOCIALE (517GG)	6	AGR/11	No	No
BASI DI ENTOMOLOGIA GENERALE (520EE)	3	BIO/05	No	No
BIODIVERSITA' UMANA (521EE)	3	BIO/08	No	No
BIODIVERSITY AND FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF CILIOPHORA (198EE)	3	BIO/05	No	No
BIODIVERSITY DATA MANAGEMENT AND ANALYSIS (0017E)	6	BIO/05, BIO/02	No	No
BIOINDICATORI ENZIMATICI NELLA QUALITÀ DEL SUOLO (286EE)	3	BIO/10	No	No
BIOLOGIA MARINA (128EE)	6	BIO/07	No	No
BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE)	3	BIO/11	No	No
BIOSTATISTICA AVANZATA (519PP)	6	SECS-S/02	No	No
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE)	6	BIO/04	No	No
DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE E CAMBIAMENTI CLIMATICI (542EE)	6	BIO/02	No	No
ECOLOGIA UMANA (405EE)	6	BIO/08	No	No
ECOTOSSICOLOGIA (137EE)	3	BIO/07	No	No
ELEMENTI DI SCIENZE BIOLOGICHE PER L'INSEGNAMENTO (502EE)	6	BIO/05	No	No

ERPETOLOGIA (501EE)	3	BIO/05	No	No
EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE)	3	BIO/06	No	No
FONDAMENTI ECOLOGICI DELLA FILOGEOGRAFIA (0002E)	3	BIO/07	No	No
GEOARCHAEOLOGY (001E)	6	BIO/08	No	No
METODI DI STUDIO IN ETOLOGIA (486EE)	3	BIO/05	No	No
PARASSITOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI (375GG)	3	VET/06	No	No
SOCIAL BEHAVIOUR AND COGNITION IN MAMMALS (500EE)	6	BIO/05	No	No
STRATEGIE DI RESISTENZA NEGLI ORGANISMI VEGETALI (448EE)	6	BIO/04	No	No
TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA (435EE)	3	BIO/05	No	No
VIRTUAL ANTHROPOLOGY (561EE)	3	BIO/08	No	No