

Corso di Laurea Magistrale in BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA, ECOLOGIA E ANTROPOLOGIA APPLICATA (classe LM-6 Biologia)

Finalità

Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia Evoluzionistica, Ecologia e Antropologia Applicata si colloca nello spazio culturale e formativo della Biologia avanzata per lo studio delle relazioni complesse che caratterizzano il mondo vivente.

La finalità della LM è dunque quella di formare specialisti in grado di cimentarsi con problemi di natura ambientale, dalla conservazione alla gestione sostenibile delle risorse rinnovabili, e specialisti in grado di applicare le loro conoscenze nell'ambito della biologia e dell'evoluzione umana in diversi settori che coprono aspetti di tipo forense e archeo-antropologico.

Obiettivi formativi specifici

Nella cornice di riferimento culturale e scientifica della biologia evoluzionistica che rappresenta anche l'approccio all'interpretazione dinamica della storia naturale, viene collocata l'ecologia come scienza delle complesse relazioni tra mondo fisico e mondo dei viventi e la biologia umana. Il corso di studio è quindi volto a fornire una preparazione avanzata in Biologia, con particolare riferimento alla nostra specie, alle tematiche ambientali e alla biodiversità.

A tal fine il corso è strutturato in modo da proporre alcuni insegnamenti di teorici di base e applicativi che si sviluppano in relazione alle principali linee di ricerca dell'Ateneo nelle discipline caratterizzanti l'ambito principale Antropologia, Biodiversità e Ambiente, con l'ausilio di insegnamenti di altri ambiti disciplinari.

Il corso è articolato in modo da fornire:

- una solida preparazione culturale nella biologia di base e in diversi settori della biologia applicata, con un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline biologiche di interesse; un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati;
- conoscenze su temi avanzati della biologia animale e vegetale, dell'evoluzione biologica e dell'ecologia;
- conoscenze sulle applicazioni ecologiche e sui principi dell'evoluzione biologica per l'interpretazione causale dei pattern della biodiversità alle scale del genoma, degli organismi, delle popolazioni, delle comunità e degli ecosistemi;
- conoscenze sulla teoria degli ecosistemi e sui loro modelli e applicazioni ecologiche di supporto all'innovazione scientifica e tecnologica;
- competenze particolari sulle caratteristiche biologiche della nostra specie umana da applicarsi in ambito biomedico, medico-legale, evoluzionistico, anche ai fini della conservazione del patrimonio demo-etno-antropologico;
- competenze sulle metodiche per il recupero, l'estrazione e l'analisi del DNA a partire da materiale contemporaneo e archeologico con l'applicazione delle moderne tecniche di analisi molecolare;
- capacità di affrontare i problemi con approccio sistemico e multidisciplinare, con particolare riferimento alla capacità di dialogo con le dimensioni economiche, sociali e giuridiche delle problematiche ecologiche;
- capacità di utilizzare le conoscenze acquisite in sistemi di certificazione, nel supporto alle decisioni nella pubblica amministrazione, nei settori privati, in programmi di educazione ambientale;
- competenze per applicazioni ecologiche e dei principi dell'evoluzione biologica alla valorizzazione, conservazione e gestione della biodiversità;
- competenze per applicazioni ecologiche e dei principi della biologia evoluzionistica ad alcuni aspetti della medicina e della salute pubblica;
- competenze per applicazioni ecologiche alla conservazione ed alla difesa del mare (AMP, conservazione delle Fanerogame marine, pesca ed acquacoltura responsabile).

Il percorso formativo è completato dalle attività sperimentali connesse con la preparazione della relazione scritta finale (tesi) e della sua stesura.

Al termine del corso, i laureati saranno in possesso di:

- adeguate conoscenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- competenze sui metodi di analisi statistica necessari in ambito evoluzionistico, ecologico, medico legale, e biomedico;
- capacità di utilizzare, in forma scritta e orale, almeno la lingua inglese, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- capacità di lavorare in autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, nell'ambito specialistico della biologia evoluzionistica, dell'ecologia e dell'evoluzione umana;
- una preparazione teorico-pratica di livello altamente qualificato per consentire l'accesso ai Dottorati di Ricerca del settore offerti da questo Ateneo da altri Atenei a livello nazionale e internazionale.

Il CdLM offre inoltre un Corso di Preparazione agli Esami di Stato per Biologo, organizzato dalle tre Università degli Studi di Roma in collaborazione con l'Ordine Professionale dei Biologi, nell'ambito del quale vengono forniti principi di deontologia professionale.

Attività formative

Il corso di LM in Biologia Evoluzionistica, Ecologia e Antropologia Applicata comprende:

- attività formative finalizzate ad acquisire conoscenze approfondite della biologia di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo alle conoscenze sugli organismi, alle loro interazioni reciproche, agli effetti ambientali sugli esseri viventi; al conseguimento di competenze specialistiche in specifici settori della biologia di base o applicata;
- attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- una prova finale con la produzione di un elaborato in cui vengano riportati i risultati di una ricerca scientifica o tecnologica originale per cui si richiede un'attività di tirocinio sperimentale.

Sbocchi professionali

I laureati Magistrali in Biologia Evoluzionistica, Ecologia e Antropologia Applicata saranno in possesso delle conoscenze professionali utili per poter operare in vari ambiti in strutture pubbliche o private dove saranno in grado di applicare le loro conoscenze a fini altamente professionali di promozione, progetto e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nei settori umano ed ecologico.

Ambiti occupazionali previsti:

- esercizio della libera professione previa iscrizione all'Albo Nazionale dei Biologi;
- accesso al Dottorato di Ricerca;
- attività di ricerca presso Università, Enti di Ricerca, Soprintendenze, Musei;
- impiego presso enti pubblici o privati competenti in materia ambientale (Agenzie per l'ambiente, Regioni, Province, Comuni, Parchi o riserve naturali);
- strutture pubbliche socio-sanitarie, Aziende Sanitarie Locali, ospedali e laboratori di analisi cliniche;
- studi professionali operanti nel settore ambientale e nella valutazione ed il controllo degli impatti ambientali;
- impiego presso enti pubblici o privati competenti in materia forense (Laboratori di Analisi, Laboratori di Analisi di reperti biologici della Polizia di Stato e dell'Arma dei Carabinieri);
- impiego come professionisti antropologi del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo competenti a eseguire scavi e interventi volti a tutelare e valorizzare i beni culturali (resti scheletrici umani)
- impiego presso imprese agricole e della pesca, industriali, di servizio in cui la materia ambientale riguarda l'innovazione tecnologica e scientifica, le filiere produttive, i sistemi di certificazione e controllo anche nel contesto della cooperazione allo sviluppo in ONG ed organizzazioni governative.

- insegnamento nelle scuole secondarie
- divulgazione scientifica.

Requisiti per l'ammissione

1. Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Biologia Evoluzionistica, Ecologia e Antropologia Applicata occorre essere in possesso di una laurea di primo livello o diploma universitario di durata triennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Si richiedono inoltre alcune conoscenze di base quali: fondamenti di biologia dei microrganismi e degli organismi, delle specie vegetali e animali, uomo compreso, a livello morfologico, funzionale, cellulare, molecolare, ed evolutivo; dei meccanismi di riproduzione e di sviluppo, e dell'ereditarietà. Elementi di base di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica.

2. Sono previsti specifici criteri di accesso che prevedono, comunque, il possesso di requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione dello studente. I requisiti per l'accesso saranno valutati dalla Commissione per le pratiche studenti.

3. I requisiti richiesti per l'accesso sono:

(a) Laurea di durata triennale nelle classi di laurea L-12 (DM 509) e L-13 (DM 270) Scienze Biologiche; o L-27 (DM 509) e L32 (DM 270) Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura, da cui si accede direttamente al corso

oppure

(b) non più di 30 CFU di debito formativo nei settori scientifico disciplinari e CFU corrispondenti, individuati dalla commissione di cui al punto 2, che lo studente deve aver acquisito prima dell'iscrizione.

Per colmare il debito formativo lo studente dovrà superare una valutazione da parte dei docenti identificati dalla Commissione di cui al punto 2, eventualmente mediante l'iscrizione a corsi singoli.

Iscrizione a tempo parziale

Per gli studenti che non abbiano la piena disponibilità del proprio tempo da dedicare allo studio, è possibile richiedere l'immatricolazione o l'iscrizione a tempo parziale (part-time), pagando i contributi universitari in misura ridotta con tempi di percorso didattico più lunghi, onde evitare di andare fuori corso. Non è consentita l'opzione per il tempo parziale agli studenti fuori corso. La richiesta di part-time deve essere opportunamente motivata e certificata (problematiche di natura lavorativa, familiare, medica ed assimilabili). La richiesta di opzione per un regime part-time può essere presentata una sola volta e non è reversibile in corso d'anno. Sul sito <http://delphi.uniroma2.it>, utilizzando il link "iscrizione come studente a tempo parziale", è possibile consultare il regolamento, le tabelle e le procedure previste per questo tipo di iscrizione.

Ordinamento degli Studi

Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia Evoluzionistica, Ecologia e Antropologia Applicata ha di norma la durata di due anni accademici. Comunque, il titolo di Dottore Magistrale si consegue al raggiungimento di 120 Crediti Formativi Universitari (CFU), indipendentemente dal numero degli anni di iscrizione all'Università.

Lo studente che si iscrive al CdS magistrale in Biologia Evoluzionistica, Ecologia e Antropologia Applicata seguirà un percorso formativo articolato in insegnamenti teorici, previsti nel primo anno del corso, finalizzati ad approfondire le conoscenze e a fornire gli approcci più avanzati per lo studio delle differenti scale della biodiversità (geni, popolazioni, comunità, ecosistemi), delle tematiche ambientali e della biologia e dell'evoluzione umana nei diversi settori che coprono aspetti di tipo biomedico, forense e archeo-antropologico. Alcuni insegnamenti sono previsti come obbligatori per tutti gli studenti, mentre una seconda parte sono articolati in due percorsi formativi: un curriculum denominato "ecologico" ed un curriculum denominato "umano". Nel secondo anno di corso, è previsto un tirocinio di laboratorio e/o sul campo, dove lo studente potrà applicare le conoscenze acquisite e si cimenterà con un approccio sperimentale e di ricerca.

Gli insegnamenti teorici, si propongono di fornire allo studente una solida, approfondita e aggiornata preparazione riguardo i diversi aspetti applicativi delle materie trattate e di garantire ampie e articolate conoscenze utili per consentire lo sbocco professionale e poter operare in vari ambiti in

strutture pubbliche o private al fine di promozione, progetto e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nei settori umano ed ecologico.

Queste conoscenze vengono integrate da competenze in attività di ambito complementare affine, come l'informatica, per apprendere l'uso dei software, la statistica, finalizzata alla migliore comprensione e analisi dei dati pertinenti le tematiche del CdS, e dal consolidamento della lingua inglese a livello avanzato, concepito per apprendere l'uso fluente, sia in comprensione che in scrittura, di terminologia e sintassi tecnico - scientifica. Le attività formative prevedono anche esercitazioni di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati.

Il percorso formativo è completato e arricchito da un esame di Attività a Scelta, che consente allo studente di scegliere insegnamenti da un elenco oculatamente proposto dal CdS stesso, o attingere da altri CdS della Macroarea di Scienze o da CdS appartenenti ad altre Facoltà; possono anche essere incluse tra le Attività a Scelta le partecipazioni ad attività seminariali o congressuali, anche esterne all'Ateneo, opportunamente relazionate, previa valutazione e approvazione da parte di una Commissione individuata all'interno del CdS. Gli studenti sono anche fortemente incentivati a confrontare e completare, previa valutazione e autorizzazione da parte del CdS, il percorso formativo, svolgendo corsi all'estero nell'ambito di programmi internazionali, quali l'Erasmus.

Il tirocinio sperimentale completa la formazione degli studenti, consentendo l'applicazione pratica delle conoscenze teoriche acquisite; durante il tirocinio, allo studente viene affidato un progetto di ricerca scientifica originale, i cui risultati saranno riportati in un elaborato scritto, e illustrati e discussi in presenza della commissione di laurea. Questo tirocinio può essere svolto presso laboratori del Dipartimento di Biologia, della Macroarea di Scienze, o presso laboratori di ricerca universitari e/o altri laboratori di strutture pubbliche o private, e anche all'estero, previa approvazione del progetto formativo da parte dei docenti del Corso di Studi.

Iscrizione agli anni successivi

Alla fine di ciascun semestre del percorso formativo a ogni studente vengono attribuiti i crediti relativi alle attività per le quali il livello di preparazione è stato valutato positivamente.

L'iscrizione al secondo anno del corso è subordinata al conseguimento di almeno 20 CFU.

Prova finale

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di un'ampia relazione scritta, frutto di una originale e autonoma elaborazione dello studente nel settore da lui prescelto e derivante da una congrua attività sperimentale in laboratorio e/o sul campo, su un argomento attuale di ricerca proposto dal relatore. La discussione avviene in seduta pubblica davanti ad una commissione di docenti che esprime la valutazione complessiva in centodecimi, eventualmente anche con la lode. Ai fini del voto finale di laurea verranno incentivati gli studenti che avranno maturato un'esperienza all'estero (progetto ERASMUS) e coloro che avranno redatto la tesi anche in lingua inglese.

Attività a Scelta

Gli insegnamenti di Attività a Scelta dello studente (AAS) sono proposti dal CdLM per ogni Anno Accademico, e pertanto hanno una **decorrenza annuale**. Le AAS sono organizzate come lezioni frontali e/o esercitazioni di laboratorio. Alcune AAS sono proposte in lingua inglese.

L'elenco delle AAS proposte, i docenti, i semestri di attivazione e le modalità di certificazione sono presenti al seguente link: <http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=583&catParent=577>

Gli studenti delle Lauree Magistrali possono scegliere fra tutte le AAS proposte, anche se appartenenti ad altri Corsi di Laurea Magistrale o Triennale. Possono essere scelti come AAS anche tutti i corsi curriculari degli altri CdL Magistrali dell'area biologica nonché qualsiasi insegnamento previsto nell'ambito della Macroarea di Scienze MMFFNN (previa approvazione da parte della preposta commissione didattica). L'acquisizione dei crediti delle attività a scelta è possibile solo al completamento di tutti i CFU richiesti (8CFU).

Attività didattica

Date di inizio:

- **I SEMESTRE: 13 ottobre 2014 - 20 gennaio 2015**
- **II SEMESTRE: 9 marzo 2015 - 31 maggio 2015**

I ANNO	I SEMESTRE obbligatori per tutti	SSD	CFU
	Piante medicinali	(BIO/01)	6
	Evoluzione biologica	(BIO/05)	6
	Ecologia fondamentale	(BIO/07)	6
	Antropologia molecolare e paleogenomica	(BIO/08)	6
	Citogenetica e mutagenesi ambientale	(BIO/18)	6
	Statistica sperimentale	(SECS-S/01)	6
I ANNO	II SEMESTRE obbligatori per tutti	SSD	CFU
	C.I. Inglese avanzato e metodi informatici per la biologia		
	- Inglese avanzato	(L-LIN-12)	3
	- Metodi informatici per la biologia	(INF/01)	3
	-		
I ANNO	II SEMESTRE curriculum "umano"	SSD	CFU
	Biochimica ed evoluzione della nutrizione umana	(MED/49)	6
	Immunologia delle infezioni	(MED/04)	6
	C.I. Scienze forensi		
	- Antropologia forense	(BIO/08)	6
	- Grafica 3D applicata all'antropologia forense	(ICAR/13)	3
	- Genetica forense	(MED/03)	3
	-		
I ANNO	II SEMESTRE curriculum "ecologico"	SSD	CFU
	Botanica ambientale	(BIO/01)	6
	Biologia della conservazione	(BIO/05)	6
	Microbiologia ambientale	(MED/07)	6
	C.I. Ecologia applicata e umana		
	- Ecologia applicata	(BIO/07)	6
	- Ecologia umana	(BIO/08)	6
II ANNO	I SEMESTRE curriculum "umano"	SSD	CFU
	Fisiologia delle membrane	(BIO/09)	6
I e II ANNO			CFU
	Attività a Scelta		8
II ANNO			CFU
	Ulteriori attività formative e di orientamento		3
	Prova finale		37

Programmi dei corsi

ANTROPOLOGIA MOLECOLARE E PALEOGENOMICA (6 CFU)

Prof. ssa Olga Rickards

Programma

Concetti di evoluzione molecolare e cenni sui metodi di ricostruzione filogenetica e filogeografica a livello molecolare. L'orologio molecolare. Storia dell'antropologia molecolare. Divergenza uomo-antropomorfe. Il genoma delle antropomorfe. Nuova tassonomia degli ominoidi basata sui dati genetici. L'origine dell'uomo moderno (*Homo sapiens*). Lo studio delle biomolecole antiche: ricostruzione della paleo dieta e delle migrazioni attraverso lo studio degli isotopi stabili di alcuni elementi. Il DNA antico: metodi di recupero e analisi; come superare il problema della contaminazione da DNA esogeno. Next Generation Sequencing. Analisi dei genomi completi mitocondriale e nucleare di Neandertal, dei Denisoviani e di popolazioni preistoriche della nostra specie. Il popolamento dei vari continenti da parte di *H. sapiens* ricostruito attraverso i dati molecolari. Analisi della falsificazione del concetto di razza biologica nell'uomo.

Testi consigliati:

G. Biondi e O. Rickards. Senza Adamo. Breve storia dell'evoluzione umana. Carocci Editore (collana Città della scienza), Roma, 2014.

BIOCHIMICA ED EVOLUZIONE DELLA NUTRIZIONE UMANA (6 CFU)

Dott.ssa Katia Aquilano

Programma

I nutrienti essenziali. Le vitamine. I microelementi e macrominerali. Gli acidi grassi e gli amminoacidi essenziali. Il metabolismo di carboidrati, proteine e lipidi in chiave nutrizionale. I meccanismi biochimici della digestione degli alimenti e le modalità di assorbimento dei nutrienti. L'acqua. La fibra alimentare. Il metabolismo dell'etanolo. Gli alimenti funzionali e i nutraceutici. Energetica, controllo e disturbi del bilancio energetico (obesità, sindrome metabolica, digiuno). Il metabolismo d'organo. Evoluzione dell'alimentazione e nutrizione umana e correlazione con lo sviluppo del cervello di *Homo sapiens*. I cambiamenti della dieta nel corso dell'evoluzione umana: implicazioni nelle sindromi metaboliche. Esempi di interazione tra genoma e nutrienti (nutrigenomica).

Testi consigliati:

Fondamenti di biochimica, Zanichelli
Arienti G., Le basi molecolari della nutrizione, Piccin
materiale su Didattica Web

BIOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE (6 CFU)

Dott. Gabriele Gentile

Programma

Il corso introduce lo studente alle tematiche della biologia della conservazione, una disciplina di sintesi che mutua approcci e metodi da discipline come l'ecologia, biologia di popolazione, genetica di popolazione, biologia molecolare, applicati al fine della conservazione delle specie, intese come entità dinamiche capaci di rispondere ai cambiamenti ambientali. Vengono poste le basi dei criteri e dei principi per l'adozione delle diverse strategie per la conservazione. Inoltre, vengono esaminati gli aspetti pratici dei vari approcci attraverso lo studio e l'analisi di casi reali. Gli argomenti trattati durante il corso includono: la genetica evolutiva della popolazioni naturali, la perdita di variabilità genetica nelle piccole popolazioni, inincrocio e diminuzione della fitness, frammentazione delle popolazioni. Dimensione di popolazione (N e N_e) e suoi stimatori. Risoluzione di incertezze tassonomiche, gestione genetica di specie minacciate, adattamento alla cattività, pianificazione di interventi di captive-breeding.

Testi consigliati:

Fondamenti di Genetica della Conservazione (R. Frankham, J.D. Ballou, D.A. Briscoe), Zanichelli.

BOTANICA AMBIENTALE (6CFU)

Dott.ssa Roberta Congestri

Programma

Introduzione alla nomenclatura, concetti di specie e classificazione degli organismi fototrofi. Origine ed evoluzione della diversità dei procariotici ed eucarioti fotosintetici nella biosfera. Diversità morfologica, funzionale e filogenetica dei fototrofi. Misure di biodiversità, approcci allo studio della diversità di cianobatteri, alghe ed Embriophyta. Interazione con l'ambiente e pattern di distribuzione dei fototrofi, con particolare riferimento ai sistemi acquatici anche in relazione a fluttuazioni climatiche globali. Acclimatazione e adattamento. Cenni su meccanismi biofisici, biomeccanici e fisiologici che regolano la struttura, la forma, la crescita, la distribuzione e l'abbondanza dei fototrofi in ambiente acquatico. Bioindicatori, biomonitoraggio e biorimedio.

Testi consigliati:

materiale su Didattica Web

CITOGENETICA E MUTAGENESI AMBIENTALE (6 CFU)

Dott.ssa Bianca Gustavino

Programma

Il corso è suddiviso in 3 sezioni di 2 CFU ciascuno.

1) Citogenetica: fondamenti e analisi del cariotipo. Organizzazione strutturale e funzionale del cromosoma; divisione cellulare e sistemi di controllo. Differenze tra organismi nella scala evolutiva. Ricombinazione mitotica e meiotica. Pseudodominanza ed effetto di posizione. Instabilità del genoma e cancerogenesi. Analisi del cariotipo: tecniche di bandeggio cromosomico convenzionali e molecolari ad alta risoluzione. Effetti genetici, citogenetici e biologici di riordinamenti del cariotipo.

2) Mutagenesi e fondamenti di radiogenetica: Mutazioni. Agenti mutageni fisici, chimici e biologici. Meccanismi di mutagenesi e sistemi di riparazione. Extrareplicazione del genoma. Proprietà delle radiazioni ionizzanti e modalità di interazione con i sistemi biologici. Teoria del bersaglio. Letalità cellulare radioindotta; effetti stocastici e deterministici delle radiazioni, dose soglia.

3) Monitoraggio ambientale: test di mutagenesi e approcci metodologici. Frequenza e tasso di mutazione. Livelli di rilevazione del danno indotto al DNA: 1) effetti precoci (effetto genotossico); 2) mutazioni (effetti mutageni). Test citogenetici di genotossicità e test di mutagenesi. Matrici ambientali e sistemi di saggio. Organismi bioindicatori.

Testi consigliati:

Strachan-Read. Human Molecular genetics, 3^a ed., Garland Science, (anche in traduzione italiana)

Mutagenesi Ambientale, a cura di Lucia Migliore. (Ed. Zanichelli, 2004)

J.E. Coggle: 'Effetti biologici delle radiazioni'. III Edizione, a cura di F. Bistolfi. Edizioni Minerva Medica.

Altre letture consigliate: Quaderno ARPA: "Applicazione dei test di mutagenesi al monitoraggio ambientale". Atti del corso di formazione nazionale. A cura di Cassoni, F., Bocchi, C., (IGTM, Bologna, 2006); Rapporti ISTISAN 13/27 (http://www.iss.it/binary/publ/cont/13_27_web.pdf)

Corso integrato ECOLOGIA APPLICATA E UMANA (12CFU)

modulo **ECOLOGIA APPLICATA (6CFU)**

Dott.ssa Clara Boglione

Programma

Struttura e stato di conservazione degli ecosistemi: ecosistemi terrestri, marini costieri, acque interne, parchi terrestri ed aree marine protette, paesaggio.

La “misura” delle componenti ambientali: modelli ecologici, telerilevamento, sistemi informativi per l’ambiente.

Fattori di deterioramento dell’ambiente: effetti del prelievo di organismi terrestri ed acquatici, inquinamento dell’atmosfera, inquinamento delle acque superficiali, inquinamento del suolo, contaminazione globale.

Valutazione degli impatti sull’ambiente, rimboschimento, agricoltura ed acquacoltura ecocompatibili, restauro di zone umide e di corpi idrici, depurazione biologica delle acque di scarico.

Lo sviluppo sostenibile: relazioni tra le dimensioni ecologiche e quelle giuridiche e sociali.

Testi consigliati:

Provini, Galassi, Marchetti - Ecologia applicata - Città Studi Edizioni

modulo **ECOLOGIA UMANA (6CFU)**

Dott.ssa Maria F. Fuciarelli

Programma

Il ruolo dei fattori ecologici nella storia evolutiva dell’uomo; relazioni e interazioni tra sistemi antropici ed ecosistemi naturali; l’uomo, il cibo e il territorio; caratteristiche degli adattamenti umani ai cambiamenti e agli *stressor* ambientali; adattamenti genetici e fisiologici e “aggiustamenti” socioculturali; confronto tra l’uomo e l’ambiente climatico: adattamento ai biomi di clima caldo (ecosistemi di foreste, savane e deserti); adattamento all’ecosistema artico; adattamento all’ecosistema dell’alta montagna (“mal di montagna”); confronto tra l’uomo e l’ambiente alimentare; confronto uomo-ambiente-malattie: adattamento umano e malattie, co-evoluzione dell’uomo e delle “sue” malattie, strategie locali e globali di intervento; nuove prospettive dell’ecologia umana: le popolazioni umane e i cambiamenti climatici globali; attività antropiche, degradazione e sviluppo; cenni di ecologia urbana e di politica economica.

Testi consigliati:

Moran EF: Human adaptability, an introduction to Ecological Anthropology, Westview Press, 2nd edition, 2000

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

Jablonski NG: Skin: a natural history, University of California Press, 2006

Lecture e materiale fornito a lezione

ECOLOGIA FONDAMENTALE (6CFU)

Prof. Michele Scardi

Programma

Introduzione: Definizioni di Ecologia; Livelli di organizzazione (individui, popolazioni, comunità, ecosistemi, biomi, biosfera) ; Osservazione e sperimentazione; Ecologia in pratica: alcuni esempi di studi ecologici; Perché sono utili i modelli matematici in ecologia?

L’ecosistema: Definizione di ecosistema; Caratteristiche dell’ecosistema; Flussi di energia negli ecosistemi; Produzione e decomposizione; Produzione primaria e fattori di controllo in ambienti terrestri ed acquatici; Produzione secondaria; Struttura trofica dell’ecosistema; Piramidi di energia, biomassa e numeri; Reti trofiche; Stabilità.

I fattori ambientali e i cicli biogeochimici: Fattori ambientali e relazioni tra organismi e ambiente; cicli biogeochimici: azoto, carbonio, fosforo, zolfo; Il ciclo dell’acqua; Interazioni dell’uomo con i cicli (eutrofizzazione, effetto serra, piogge acide, etc.)

Dinamica di popolazione: Definizione di popolazione; Organismi unitari e modulari; Dispersione spaziale (casuale, regolare e aggregata); Distribuzione per classi di età; Natalità, immigrazione, mortalità, emigrazione; Tavole di mortalità; Le curve di sopravvivenza; Specie iteropare e semelpare; Accrescimento esponenziale e logistico; Strategie r e K; Effetti della competizione interspecifica su due o più popolazioni; Modello di competizione interspecifica; Effetti della predazione; Modello di Lotka-Volterra e sue estensioni.

Le comunità biologiche: Definizione di comunità; Concetti di comunità chiusa e di comunità aperta; Struttura delle comunità: analisi dei gradienti e delle successioni; Tipi di successione; Teoria del

disturbo intermedio; Evoluzione storica del concetto di nicchia ecologica; Nicchia ecologica hutchinsoniana; Habitat e nicchia ecologica; Descrizione della nicchia ecologica: ampiezza (nicchia fondamentale e nicchia realizzata, indici di ampiezza di nicchia, teoria dell'ottimizzazione, etc.) e sovrapposizione (indici di sovrapposizione); Gruppi trofici, funzionali, guilds, etc.;

Interazioni interspecifiche: neutralismo, competizione, amensalismo, predazione, commensalismo, mutualismo, etc.; Mimetismo criptico, colorazione aposematica, mimetismo batesiano e mulleriano; Altri meccanismi di difesa dai consumatori o predatori; Evoluzione del concetto di biodiversità.

Biosfera e Biomi: Definizione e caratteristiche della biosfera; Definizione e caratteristiche dei biomi; Variazioni climatiche a varie scale; Variazioni temporali; Distribuzione delle specie; Evoluzione divergente, convergente e parallela; I biomi: foresta pluviale tropicale, savana, prateria temperata, deserti, foresta temperata caducifoglia, foresta boreale di conifere e tundra; Ambienti acquatici (fiumi e torrenti, stagni e paludi, laghi, lagune costiere, mari e oceani, coste ed estuari).

Testi consigliati:

Smith & Smith, Elementi di ecologia, Pearson (consigliato)

Ricklefs, Ecologia, Zanichelli

Begon, Harper, Townsend, Ecologia - Individui, popolazioni, comunità, Zanichelli

EVOLUZIONE BIOLOGICA (6 CFU)

Prof. Donatella Cesaroni

Programma

Introduzione all'evoluzione biologica, cenni di storia delle teorie evolutive, i principi fondamentali dell'evoluzione. La popolazione: polimorfismi e variazione geografica. Dall'equilibrio di Hardy-Weinberg alla struttura genetica di popolazioni: significato ed uso della statistica F. Forze dell'evoluzione e analisi di processi microevolutivi: mutazione, deriva genica e dimensione di popolazione, flusso genico, incrocio e accoppiamento assortativo, selezione naturale e paesaggio adattativo. La geografia dell'evoluzione e la filogeografia. Specie e speciazione: meccanismi di isolamento riproduttivo e modalità di speciazione. Ibridazione interspecifica e introgressione genica. Classificazione, filogenesi e ricostruzioni filogenetiche. La coevoluzione.

Approfondimenti delle tematiche trattate attraverso lettura e discussione di articoli scientifici recenti pubblicati sulle riviste più prestigiose del settore.

Esercitazioni pratiche sulla classificazione e sulle tecniche di estrazione del DNA da campioni animali.

Testi consigliati:

D.J.Futuyma, L'evoluzione, Zanichelli Editore (2008)

Letture e materiale fornito a lezione

FISIOLOGIA DELLE MEMBRANE (6 CFU)

Prof. Angelo Spinedi

Programma

Struttura e composizione delle membrane biologiche. Raft e caveolae.

Struttura dei recettori eptaelica e loro meccanismo di attivazione. Le proteine G eterotrimeriche.

I nucleotidi ciclici. Struttura dell'adenilato ciclici e meccanismi di modulazione dell'attività enzimatica. Struttura e meccanismo di attivazione della protein chinasi A.

Guanilato ciclici di membrana e solubili: tipi e meccanismi di attivazione. Protein chinasi attivate dal cGMP: struttura e meccanismo di attivazione.

Fosfodiesterasi dei nucleotidi ciclici. Il sistema guanilato ciclici/ cGMP-fosfodiesterasi nei fotorecettori.

Fosfolipasi e prodotti di idrolisi dei fosfolipidi. Idrolisi del PIP2 operata da fosfolipasi C e prodotti derivati. Il ruolo dell'IP3 e del diacilglicerolo come messaggeri intracellulari. Fosfolipasi C-β: struttura e meccanismi di attivazione. Vie metaboliche di rimozione dell'IP3 e del diacilglicerolo.

Recettori dell'IP₃: rilascio del Ca²⁺ dalle riserve IP₃-sensibili. Recettori della rianodina e rilascio del Ca²⁺ Ca²⁺-mediato. Omeostasi intracellulare del Ca²⁺. Protein chinasi C. Protein chinasi Ca²⁺/calmodulina-dipendenti.

Protein fosfatasi serina-treonina

Aspetti della trasduzione del segnale operata dai recettori eptaelica nell'ambito della fisiologia sensoriale umana e nell'omeostasi dell'organismo.

Tirosin chinasi con o senza dominio recettoriale. La proteina Src e i domini SH2 e SH3. Attivazione di Src. I recettori per i fattori di crescita e la loro attivazione. Attivazione di Ras e della via Raf-MEK-MAP chinasi. La proteina KSR. PI-3 chinasi e meccanismi di attivazione. La fosfolipasi C- γ . Rapporti tra disfunzione di proteine associate con la segnalazione tirosin-chinasica e crescita tumorale

Il recettore dell'insulina ed i recettori per il Nerve Growth Factor.

Testi consigliati:

materiale su Didattica Web

IMMUNOLOGIA DELLE INFEZIONI (6CFU)

Dott. Maurizio Fraziano

Programma

Immunità umorale: Immunità umorale specifica e aspecifica; Linfociti B (attivazione, differenziamento), Immunoglobuline (struttura, funzione); Meccanismi effettori (neutralizzazione, opsonizzazione, attivazione del complemento)

Immunità cellulo-mediata (CMI): CMI specifica e CMI aspecifica; Fasi iniziali della CMI, Reazioni di ipersensibilità di tipo ritardato; Citotossicità cellulo mediata (CTL e ADCC)

Immunità mucosale: Gut Associated Lymphoid Tissue (GALT, risposta innata ed acquisita nel GALT, tolleranza orale); Bronchus Associated Lymphoid Tissue (BALM, Immunità innata ed acquisita nel tratto respiratorio); Urogenital Tract (UGT, immunità innata ed acquisita nel tratto urogenitale)

Immunità contro le infezioni batteriche: Batteri e malattie; Ruolo del complemento e degli anticorpi; Immunità cellulo mediata nelle infezioni batteriche; Meccanismi di patogenicità; Infezione e malattia; Batteri patogeni e bioterrorismo (antrace, peste, tularemia, botulismo); Bersagli antigenici per l'immunità contro batteri intracellulari ed extracellulari.

Immunità contro i virus: Virus e malattie; Risposta innata, anticorpale e cellulo mediata antivirale; Meccanismi di evasione delle risposte antivirali; infezione da HIV ed AIDS.

Immunità contro le infezioni parassitarie e da funghi: Infezioni da protozoi (malaria, leishmaniosi, tripanosomiasi, toxoplasmosis); Infezioni da elminti (schistosomiasi, filariosi, oncocercosi, nematodi intestinali); Le risposte immunitarie alle infezioni parassitarie e i loro meccanismi effettori; L'evasione della risposta immunitaria da parte dei parassiti

Vaccini e vaccinazione: Requisiti di un vaccino sicuro; Componenti dei vaccini e strategie di vaccinazione; Definizione dei bersagli antigenici; Predizione di epitopi T e B; Vaccini anti-idiotipo; Vaccini a DNA; Vaccini attenuate; Vaccini ricombinanti; Vaccinologia inversa; Vie di somministrazione; Adjuvanti; Vaccini anti-batterici; Vaccini anti-virali; Vaccini anti-fungini; Immunoterapie. Esame orale

Testi consigliati:

Immunologia, Infezione ed Immunità (G.B. Pier, J.B. Lyczak, L.M. Wetzler) ed. Piccin

Corso integrato INGLESE AVANZATO E METODI INFORMATICI PER LA BIOLOGIA (6 CFU)

modulo **INGLESE AVANZATO (3 CFU)**

Docente da definire

Programma da definire

modulo **METODI INFORMATICI PER LA BIOLOGIA (3 CFU)**

Docente da definire

Programma da definire

MICROBIOLOGIA AMBIENTALE (6 CFU)

Docente da definire

Programma da definire

PIANTE MEDICINALI (6 CFU)

Prof. ssa Antonella Canini

Programma

Elementi di botanica di base; concetto di pianta medicinale, pianta officinale, nutraceutico, fitocomplesso e fitofarmaco; metaboliti secondari (struttura, caratteristiche, ruolo biologico ed ecologico nelle piante e biosintesi); metodiche estrattive di metaboliti secondari da matrici vegetali; tecniche di rilevamento e caratterizzazione dei metaboliti secondari da estratti vegetali; biodisponibilità; influenza della dieta vegetale e delle piante medicinali nell'uomo dalle ere primitive ad oggi; descrizione ecologica e botanica delle principali famiglie di Angiosperme e individuazione delle molecole bioattive in esse contenute; effetti dei composti bioattivi vegetali sull'uomo e loro utilizzo nelle applicazioni tradizionali e nella medicina moderna; sistema delle colture *in vitro* vegetali per produzioni massiva di fitofarmaci.

Testi consigliati:

Materiale su didattica web

Corso integrato SCIENZE FORENSI (12 CFU)

modulo **ANTROPOLOGIA FORENSE (6CFU)**

Dott.ssa M.Cristina Martinez Labarga

Programma

Lezioni teoriche: L'apparato scheletrico: classificazione delle ossa. Anatomia descrittiva delle principali strutture ossee e loro rapporti. Cenni di odontologia. Definizione di Antropologia e archeologia forense. Il contesto forense: il luogo. Metodi di datazione dei resti. Stima del tempo dalla morte (Entomologia forense). Identificazione generica: sesso, età, specie, origine geografica. Individualizzazione: Caratteri antroposcopici (non metrici) ed anomalie, ricostruzione della statura, stima del peso, lateralità, stress occupazionale. Segni delle patologie. Traumatismi. Cambiamenti post-mortem (Tafonomia). Identificazione mediante analisi delle immagini (ricostruzione facciale). Identificazione genetica: analisi molecolare (tipo di marcatori e campioni). Esercitazioni. Analisi delle ossa e delle inserzioni muscolari. Analisi dei denti. Determinazione dell'età alla morte: Individui infantili, giovanili e adulti. Diagnosi del sesso. Cenni di Paleopatologia. Analisi dei dermatoglifi.

Testi consigliati:

S.N. Byers (2010) Introduction to Forensic Anthropology. 4th edition. Pearson Education

C. Cattaneo, M. Grandi (2004) Antropologia e Odontologia Forense: Guida allo studio dei resti umani. Ed Monduzzi

D. Ortner (2006) Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, 2nd Edition Academic press

M. Rubini M., P. Zaia (2008) Elementi di paleopatologia. Atlante, CISU

T. D. White (2011) Human Osteology 3rd edition Ed.: Elsevier Ltd, Oxford

modulo **GRAFICA 3D APPLICATA ALL'ANTROPOLOGIA FORENSE (3CFU)**

Docente da definire

Programma da definire

modulo **GENETICA FORENSE (3CFU)**

Dott. Emiliano Gardina

Programma

Lezioni teoriche: Identificazione genetica: il DNA nucleare, i marcatori genetici, la variabilità genomica interindividuale, Polimorfismi del DNA umano, biologia degli STR ed i marcatori del CODIS e del ESS, calcolo delle frequenze alleliche, i marcatori di discendenza, la variabilità genomica e fenotipica, i marcatori di informatività ancestrale, l'elettroforesi capillare, la PCR, la PCR fluorescente, PCR multiplex, Quantificazione del DNA, real-time PCR, utilizzo e funzione del Ladder Allelico, generazione del profilo genetico, artefatti di analisi, i profili di DNA misto e loro risoluzione, gli accertamenti di parentela, Principi di probabilità e calcolo statistico.

Esercitazioni: Analisi dei profili genetici e calcolo della probabilità di parentela.

Testi consigliati:

A. Tagliabracci. Introduzione alla genetica forense. Indagini di identificazione personale e di paternità 2010, Springer

J. Butler. Fundamental of forensic DNA typing. 2009, AP.

STATISTICA SPERIMENTALE (6 CFU)

Prof.ssa Alessandra Nardi

Programma

Richiami di elementi base della teoria della probabilità

Richiami di teoria dei test per la verifica d'ipotesi

Confronto tra due gruppi

- t-test per campioni indipendenti
- Confronti tra varianze; problemi legati al confronto tra gruppi nel caso di varianze diverse
- Cenni al teorema centrale di convergenza e sue applicazioni

Problemi legati ai campioni di piccola numerosità: metodi non parametrici

- Scomposizione dell'informazione sperimentale: la statistica d'ordine e la statistica rango
- Test basati sui ranghi
- Cenni ai test di permutazione

Confronti tra più gruppi

Analisi della varianza ad una via (ANOVA)

- Variabilità tra e all'interno dei gruppi
- Confronti ortogonali e non
- Cenni ai problemi di molteplicità

Introduzione all'Analisi della Varianza Molecolare (MANOVA)

Stima del rischio relativo

- Lo studio di coorte e quello caso-controllo
- L'indipendenza in distribuzione e il test χ^2
- Il test del χ^2 come test di adattamento
- Stima del rischio relativo

Testi consigliati:

Statistica medica, Martin Bland, Ed. Apogeo

Sul sito <http://www.mat.uniroma2.it/~alenardi/> sono disponibili i materiali didattici relativi al corso.