

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

ORDINAMENTO DIDATTICO E MANIFESTO DEGLI STUDI

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE BIOLOGICHE CLASSE 6/S

CORSI LAUREE SPECIALISTICHE CLASSE 12/S

CORSO DI LAUREA QUINQUENNALE SCIENZE BIOLOGICHE

A.A. 2006/2007

INDICE

L. Triennale in Scienze Biologiche	pag. 3
LS Biologia Cellulare Applicata	pag. 23
LS Genetica e Biologia Molecolare	pag. 34
LS Biologia Evoluzionistica	pag.51
LS Neurobiologia	pag.62
LS Biologia Appl. alla Ricerca Biomedica	pag. 77
LS Ecobiologia	pag.94

LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE BIOLOGICHE

Classe 12 – Decreto MURST del 4 agosto 2000

MANIFESTO DEGLI STUDI

A.A. 2006/2007

Il presente Manifesto è vigente a partire dagli immatricolati all'a.a. 2006/2007.

Gli studenti immatricolati fino all'a.a. 2005/2006 dovranno completare gli studi secondo le norme precedentemente vigenti.

NORME RELATIVE ALL'ACCESSO ALLA LAUREA TRIENNALE

Per essere ammessi al corso di laurea triennale in Scienze Biologiche occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Il Corso di Laurea è a ingresso programmato e il numero di posti disponibili fissato per l'anno accademico 2006/2007 è di 600. L'accesso al corso sarà subordinato al superamento di una prova di ammissione con domande a risposte multiple su argomenti di base di biologia, chimica, fisica e matematica. Le domande saranno basate sui programmi delle materie predette in uso nelle scuole secondarie superiori.

(Delibera del Consiglio di Area Didattica del 28 febbraio 2006 e del Consiglio di Facoltà del 6-3-2006)

APPLICAZIONE DELL'ART. 6 DEL REGOLAMENTO STUDENTI

(R.D. 4.6.1938, N. 1269)

Visto il significato scientifico e culturale dell'Art. 6 del RD del 4/6/1938, che permette, su domanda, ad uno studente di frequentare due corsi e sostenere ogni anno due esami di insegnamenti di altra Facoltà, onde arricchire il proprio curriculum degli studi, si delibera che, a partire dall'a.a. 2004/2005, per quel che concerne il corso di Laurea triennale in Scienze Biologiche, la

applicazione dell'Art. 6 possa essere richiesta soltanto da studenti che abbiano ottenuto almeno 40 crediti del corso di laurea in Scienze Biologiche.

ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

L'anno accademico è suddiviso in due periodi didattici denominati **semestri**, dedicati allo svolgimento dei corsi. L'intervallo tra i due periodi viene riservato alle prove di verifica dell'apprendimento relative ai corsi impartiti. Sono previsti 7 appelli per ogni materia, suddivisi dall'inizio di ogni anno accademico come segue:

- ❑ **Esami del I semestre (pre appello estivo febbraio –marzo)** 2 appelli;
- ❑ **Esami del I e II semestre (Sessione estiva giugno –luglio)** 3 appelli;
- ❑ **Esami del I e II semestre (settembre-ottobre sessione autunnale)** 1 appello
- ❑ **Esami del I semestre (appello invernale febbraio/marzo)** 1 appello

Sono previste **verifiche parziali in itinere (esoneri)** per alcuni corsi di base da svolgersi nel corso del semestre e delle lezioni.

I ANNO - TOTALE CREDITI 60 CFU

I SEMESTRE	SSD	CFU	II SEMESTRE	SSD	CFU
Calcolo e Biostatistica	MAT/01 MAT/08	8 + 1	Fisica	FIS/01	8 + 1
Chimica generale e inorganica	CHIM/01 CHIM/03	8 + 1	Botanica e Diversità vegetale	BIO/01 BIO/02	6+ 2+ 1
Biologia cellulare e istologia	BIO/06	8 + 1	Chimica organica	CHIM/06	8 + 1
Inglese		3	Metodi matematici e informatici per la biologia	INF/01	3
TOTALE CREDITI		30	TOTALE CREDITI		30

II ANNO - TOTALE CREDITI 63 CFU

I SEMESTRE	SSD	CFU	II SEMESTRE	SSD	CFU
Genetica	BIO/18	8 + 1	Chimica biologica	BIO/10	8+1
Zoologia	BIO/05	8 + 1	Anatomia comparata	BIO/06 BIO/05	8+1
Ecologia	BIO/07	8 + 1	Biologia molecolare	BIO/11	8+1
			Microbiologia	BIO/19	8+1
TOTALE CREDITI		27	TOTALE CREDITI		36

III ANNO - TOTALE CREDITI 57 CFU

I SEMESTRE	SSD	CFU	II SEMESTRE	SSD	CFU
Fisiologia generale	BIO/09	8 + 1	Insegnamenti a scelta		9
			Insegnamenti definiti dai curricula, di cui 4 CFU tra le AI*		11
Fisiologia vegetale	BIO/04	8 +1	Prova finale		10
Embriologia e biologia dello sviluppo	BIO/06	8 +1			
TOTALE CREDITI		27	TOTALE CREDITI		30

- AI: Discipline Affini e integrative.
- Lo studente potrà frequentare e sostenere gli esami a scelta anche nel primo semestre del terzo anno.

TERZO ANNO: CURRICULA

L'offerta didattica prevede cinque curricula, definiti dalle indicazioni sotto riportate.

In ciascun curriculum, almeno 4 CFU devono riguardare insegnamenti di discipline affini e integrative (AI).

BIOSANITARIO (BS)

Almeno 2 CFU BIO/12 scelti nella tabella 1

Almeno 2 CFU/BIO/14 scelti nella tabella 1

Almeno 3 CFU MED/04 scelti nella tabella 1

Almeno 4 CFU MED/42 scelti nella tabella 1

BIOECOLOGICO (BE)

Almeno 3 CFU BIO/07 scelti nella tabella 1.

Almeno 2 CFU BIO/05 scelti nella tabella 1

Almeno 2 CFU BIO/02 o BIO/03 scelti nella tabella 1

Almeno 2 CFU di insegnamenti AI scelti nella tabella 1.

GENETICO-MOLECOLARE (GM)

Almeno 4 CFU BIO/18 scelti nella tabella 1

Almeno 3 CFU BIO/11 scelti nella tabella 1

Almeno 4 CFU di insegnamenti AI scelti nella tabella 1

CELLULARE APPLICATIVO (CA)

7 CFU Biotecnologie cellulari

4 CFU Biotecnologie ambientali (CHIM/11)

BIOLOGICO GENERALE (B)

Almeno 4 CFU scelti tra gli insegnamenti di discipline AI.

Almeno 7 CFU dalla tabella 1.

Tabella 1

Offerta di insegnamenti a scelta

C = Discipline Caratterizzanti

AI = Discipline Affini e integrative

	SSD	Titolo del corso Opzionale	Propedeuticità consigliate	
C	BIO/11-BIO18	Analisi strutturale e funzionale dei genomi	Biologia cellulare e Istologia Genetica Biologia molecolare	
C	BIO/05	Biologia della conservazione		
C	BIO/01-BIO/06 CHIM/11- CHIM/02	Biotechnologie cellulari	Biologia cellulare e Istologia Botanica e diversità veg, Microbiologia	
C	BIO/01	Embriologia Vegetale	Botanica e Diversità vegetle	
C	BIO/18	Citogenetica	Biologia cellulare e Istologi Genetica	
C	BIO/04	Ecofisiologia vegetale	Ecologia Fisiologia vegetale	
C	BIO/07	Ecologia applicata	Ecologia	
C	BIO/18	Genetica di popolazioni	Genetica	
C	BIO/18	Genetica umana	Genetica	
C	BIO/07	Gestione sistemi ecologici	Ecologia	
C	BIO/18	Ingegneria genetica	Genetica Biologia molecolare	
C	BIO/05	Zoologia sistematica	Zoologia	
C	BIO/ 06	Anatomia microscopica	Biologia cellulare e Istologia, Fisiologia generale	
C	BIO/01	Anatomia vegetale: istologia e organogenesi	Botanica e Diversità vegetale	
C	BIO/04	Biochimica vegetale	Biologia Molecolare Fisiologia vegetale	
C	BIO/04	Biochimica vegetale biomedica	Biologia Molecolare Fisiologia vegetale	
C	BIO/01	Biologia cellulare dei vegetali	Botanica e Diversità vegetle	
C	BIO/07	Biologia marina	Zoologia Ecologia	
C	BIO/07	Ecologia animale	Ecologia	
C	BIO/07	Ecologia marina	Ecologia	
C	BIO/06	Etologia		
C	BIO/07	Fondamenti di valutazione di impatto ambientale	Ecologia	
C	BIO/07	Gestione diversità biologica	Botanica, Zoologia	
C	BIO/07	Idrobiologia	Zoologia, Ecologia	
C	BIO/18	Laboratorio di metodologie genetiche	Genetica	
C	BIO/06	Laboratorio di tecniche istologiche, istochimiche e immunochemiche	Biologia cellulare e Istologia	
C	BIO/09	Scienza dell'Alimentazione		

C	BIO/07	Metodi informatici per la vegetazione e l'ambiente		
C	BIO/19	Microbiologia Cellulare	Biologia cell. e Istologia, Microbiologia	
C	BIO/18	Mutagenesi ambientale	Genetica	
C	BIO/06	Storia della Biologia	Botanica, Zoologia, Biologia cellulare e Istol. , Genetica	
C	BIO/19	Virologia		
C	BIO/05	Zoogeografia	Zoologia	
C + AI	BIO/13 BIO/18	Terapia genica	Genetica , Biologia mol	
C + AI	BIO/10 INF/01	Bioinformatica		
C+ AI	BIO/18-BIO/13	Genetica molecolare	Genetica Biologia molecolare	
AI	BIO/03	Botanica evolutiva e adattativa	Botanica e Diversità vegetale	
AI	BIO/12	Analisi biochimico cliniche	Chimica biologica	
AI	CHIM/11	Biotecnologie ambientali	Ecologia, Microbiologia	
AI	BIO/02	Botanica sistematica		
AI	CHIM/02	Chimica fisica	Fisica Chimica gen	
AI	BIO/03	Ecologia vegetale	Botanica e Div.tà veg., Ecologia	
AI	BIO/14	Farmacologia	Chimica biologic, Fisiologia gen	
AI	MED/42	Igiene	Fisiologia gen	
AI	Med/04	Fondamenti di Immunologia	Biologia cellulare e Istologia, Fisiologia gen	
AI	MED/04	Patologia generale	Biologia cellulare e Istologia, Fisiologia gen	
AI	PS/12	Basi organiche del comportamento	Fisiologia gen	
AI	BIO/02	Biologia e diversità dei funghi	Botanica e Diversità vegetale	
AI	BIO/03	Biologia e diversità dei licheni	Botanica e Diversità vegetale	
AI	BIO/08	Biologia delle popolazioni umane antiche	Genetica Zoologia	
AI	BIO/08	Antropologia		
AI	BIO/08	Antropologia e Bioetica		
AI	BIO/03	Biologia vegetale applicata	Botanica e Diversità vegetale, Fisiologia veg	
AI		Biometria e principi di biodemografia		
AI	MAT/06-MAT/07	Biostatistica II	Calcolo e Biostatistica	
AI	CHIM /11	Biotecnologie microbiche		
AI	CHIM/12	Chimica dell'ambiente	Chimica gen e inorg	
AI	BIO/08	Ecologia Umana		
AI	MED/04	Patologia cellulare		
AI	MED/42	Fisiologia e igiene del lavoro industriale	Fisiologia generale	
AI	BIO/02	Flora italiana		

			Botanica e Div vegetale	
AI	Mat/07	Fondamenti di teoria della informazione e analisi di sequenze dati	Calcolo e Biostatistica	
AI	BIO/08	Geografia degli alimenti e della alimentazione	Fisiologia generale	
AI	BIO/08	Storia naturali dei primati	Anatomia comparata, Zoologia	
AI	BIO/03	Incendio e vegetazione mediterranea	Botanica e Diversità vegetale	
AI	BIO/03	Micologia		
AI	CHIM/02	Chimica Fisica		
AI	CHIM/ 11	Microbiologia industriale		
AI	CHIM/06	Metodologie di analisi strutturali di composti organici e biorganici	Chimica organica	
AI	MAT/07	Modelli matematici di evoluzione deterministica e probabilistica per le scienze biologiche	Calcolo e Biostatistica	
AI	BIO/08	Morfologia umana evolutiva	Anatomia comparata, Zoologia	
AI	FIS/01	Ottica ed elementi di microscopia	Fisica, Biologia cellulare e Istologia	
AI	VET/06	Parassitologia generale		
AI	AGR/12	Patologia vegetale	Botanica e Diversità Veg.	
AI	FIS/01	Radioattività	Fisica, Chimica Gen e inorg	
AI	CHIM/01	Tecniche cromatografiche	Chimica organica	
AI	BIO/14	Tossicologia	Fisiologia generale	

* '2°' indica che la frequenza del corso ed il relativo esame possono essere anticipati al II anno.

PROPEDEUTICITÀ

Si riportano qui di seguito le propedeuticità vigenti per il corso di laurea triennale. La mancata osservanza di tali propedeuticità comporta l'annullamento dell'esame in difetto.

PER SOSTENERE L'ESAME DI	E'	PROPEDEUTICO L'ESAME DI
Chimica Organica		Chimica generale e inorganica
Fisica		Calcolo e Biostatistica
Chimica Biologica		Chimica Organica

Genetica	Calcolo e Biostatistica + Biologia Cellulare e Istologia
Anatomia Comparata	Biologia Cellulare e Istologia +
Biologia Molecolare	Genetica + Fisica + Chimica Organica
Microbiologia	Biologia Cellulare e Istologia + Genetica
Embriologia e Biologia dello Sviluppo	Biologia Cellulare e Istologia + Biologia Molecolare
Fisiologia Generale	Chimica Biologica + Fisica + Biologia Cellulare e Istologia
Fisiologia Vegetale	Chimica Biologica + Fisica + Botanica

PROVA FINALE

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di un elaborato in italiano o inglese, corredato di un riassunto rispettivamente in inglese o in italiano. Alla prova finale sono assegnati 10 crediti.

L'elaborato sarà la sintesi di una ricerca bibliografica oppure una relazione su una attività di tipo sperimentale condotta dallo studente in un laboratorio universitario o sul campo sotto la guida di un docente del Corso di laurea. Ancora potrà trattarsi del resoconto di analoghe esperienze esterne all'Ateneo la cui pertinenza dovrà essere valutata preventivamente da un docente responsabile (relatore) nominato tra i docenti del Corso di laurea.

La valutazione del voto di laurea sarà basata sulla media dei voti di profitto, ottenuti negli esami sostenuti, normalizzata ai crediti formativi relativi a ciascun insegnamento ed espressa in centodecimi.

Eventuali stage di formazione in Italia o all'estero, inclusa la partecipazione al progetto Erasmus, purché ben documentati, potranno essere presi in considerazione dalla Commissione per la lode o per un arrotondamento del voto finale.

La relativa documentazione dovrà essere consegnata in Segreteria didattica all'atto della consegna dell'elaborato finale.

APPLICAZIONE DEL DECRETO 270

In relazione all'applicazione del D.M. 270 dall'anno accademico 2007/2008 è prevista l'introduzione di un nuovo ordinamento. Gli studenti immatricolati nell'a.a. 2006/2007 potranno optare per il nuovo ordinamento con convalida degli esami sostenuti nel primo anno.

STUDENTI PART-TIME

Sulla base dell'attuale ordinamento didattico, il Consiglio di Area propone un unico percorso a tempo parziale equivalente ad un numero annuo di crediti pari a 30. Qualora lo studente aspirasse alla concessione di un percorso

formativo con un numero di crediti annuo diverso, questo deve essere approvato dal Consiglio di Area.

CORSI DI RECUPERO

Per l'a.a. 2006/2007 nei limiti delle disponibilità di docenza è prevista l'istituzione di corsi di recupero che saranno svolti nel semestre sfalsato rispetto a quello in cui è collocato per organizzazione didattica l'insegnamento.

Agli studenti che frequentano un corso di recupero e' data la possibilità sostenere l'esame con il docente di tale corso entro l'anno accademico di svolgimento. Successivamente a tale data gli studenti dovranno rispettare il canale di appartenenza e sostenere l'esame con il docente che per quell'anno svolge il corso regolare.

TUTORATO

Per l'a.a. 2006/2007 la Commissione di Tutorato, la cui funzione è quella di fornire consigli e informazioni agli studenti, sarà composta dai professori Bruno Bertolini, dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Gigliola Puppi, dipartimento di Biologia vegetale, Rosa Maria Corbo, dipartimento di Genetica e Biologia molecolare, Eugenia Schininà, dipartimento di Scienze Biochimiche, Raffaele Scopelliti, dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, ed integrata con i coordinatori delle lauree specialistiche.

INDIRIZZI PER LA CONSULTAZIONE

L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea triennale in Scienze Biologiche è consultabile presso la Segreteria Didattica, ubicata al II piano del Palazzo delle Segreterie o nel sito Internet: <http://www.biologia.uniroma1.it>.

ORDINAMENTO DIDATTICO

Obiettivi formativi specifici

1. Obiettivi formativi

Obiettivo della laurea triennale è la formazione di biologi con una ampia conoscenza di base nelle diverse aree della biologia, che consenta da una parte di fronteggiare l'enorme e crescente sviluppo della maggior parte delle aree della biologia e dall'altra di facilitare la scelta dell'orientamento previsto dall'articolazione in diversi curricula al 3° anno. Parte integrante di questa formazione è la

acquisizione delle indispensabili basi di matematica, fisica e chimica e degli strumenti informatici per la elaborazione e gestione dei dati, necessari per la padronanza del metodo di indagine scientifico. Il conseguimento di questi obiettivi formativi darà ai laureati sia la possibilità di inserimento a livello operativo nelle diverse aree professionali aperte ai biologi, che la necessaria capacità di aggiornamento delle conoscenze acquisite, attraverso la frequenza di specifici corsi di aggiornamento (es. masters) o lo studio individuale, nonché la base culturale necessaria per il proseguimento degli studi nelle lauree specialistiche.

2.Capacità professionali

Nel corso di studi in Scienze biologiche lo studente acquisirà le seguenti capacità professionali, comuni a tutti i curricula previsti:

una ampia conoscenza di base dei diversi settori delle scienze biologiche;

familiarità con il metodo scientifico di indagine;

capacità di svolgimento di compiti tecnico-operativi e attività professionali di supporto in attività produttive e tecnologiche, laboratori e servizi, a livello di analisi, controlli e gestione;

uso della Lingua Inglese nell'ambito specifico di competenza;

adeguate competenze per la elaborazione dei dati e per la comunicazione e gestione dell'informazione;

capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I contenuti caratterizzanti dei curricula, orienteranno i laureati nella fase finale del corso di studio verso ambiti professionali specifici.

Quadro generale dell'offerta formativa

Per fornire una preparazione adeguata a fronteggiare l'enorme e continuo sviluppo della maggior parte delle aree della biologia e facilitare la scelta dell'orientamento previsto al 3° anno, per l'inserimento nelle diverse aree professionali e anche come orientamento per una eventuale prosecuzione della formazione in una laurea specialistica, il corso di laurea di primo livello nei primi due anni e parte del terzo prevede una ampia base comune a tutti gli iscritti costituita da:

attività formative di base negli ambiti della matematica, fisica e chimica;

attività formative caratterizzanti nei vari ambiti disciplinari della biologia, comprendendo lo studio dei microrganismi, organismi vegetali e animali uomo compreso (ai livelli di: popolazioni, morfologici e funzionali, cellulari e molecolari) delle loro interazioni con l'ambiente, dei meccanismi di ereditarietà e sviluppo;

attività formative in ambiti disciplinari affini a quelli caratterizzanti e coerenti con gli obiettivi formativi del percorso didattico o integrative di una formazione interdisciplinare.

Nel terzo anno, il corso di laurea si articola in curricula, concepiti per permettere allo studente di assecondare i propri interessi verso diversi settori della Biologia e per facilitare l'inserimento dei laureati in specifiche aree professionali.

I curricula di seguito elencati, oltre che facilitare la prosecuzione della formazione nelle Lauree Specialistiche su percorsi differenziati, preparano laureati in grado di inserirsi in diverse attività professionali.

Curriculum biologico generale: è volto all'approfondimento delle conoscenze di base nei diversi settori della biologia;

Curriculum Cellulare Applicativo: approfondisce le conoscenze sulla organizzazione e funzione delle cellule, dai procarioti a organismi pluricellulari complessi e prepara laureati in grado di utilizzare tali conoscenze in campo applicativo in settori diversi di ricerca e/o di produzione;

Curriculum Genetico Molecolare: approfondisce le conoscenze dei sistemi biologici a livello molecolare e prepara laureati in grado di inserirsi in laboratori con attività di ricerca e /o di produzione;

Curriculum Bioecologico: prepara laureati in grado di inserirsi in laboratori e servizi, per attività di

valutazione di qualità di prodotti, di analisi, controlli e gestione delle risorse e della qualità dell'ambiente.

Curriculum Biosanitario: indirizza la preparazione dei laureati a un ambito biosanitario, che ne favorisce l'inserimento in attività di laboratori biomedici.

Caratteristiche della prova finale

Discussione di un elaborato sul tirocinio svolto.

Ambiti occupazionali previsti per i laureati

3.Sbocchi professionali

L'ampio spettro di conoscenze acquisito nella laurea triennale consente al biologo di trovare collocazione in diverse aree professionali, che richiedano competenze specifiche, in relazione ai diversi livelli di organizzazione degli organismi viventi (microrganismi, piante, animali compreso l'uomo) e della loro interazione con l'ambiente e allo sviluppo di conoscenze e applicazioni di metodologie diverse.

Gli ambiti professionali di riferimento sia del settore pubblico che privato comprendono: industrie farmaceutiche e agro-alimentari, laboratori di analisi biochimico-cliniche, attività di valutazione di qualità di prodotti, Enti ed Istituti di Ricerca, Enti per la gestione delle Risorse e dell'Ambiente.

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	16-16	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/09 : FISILOGIA
		BIO/10 : BIOCHIMICA
Discipline chimiche	16-16	CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	12-12	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		MAT/01 : LOGICA MATEMATICA
		MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA
MAT/08 : ANALISI NUMERICA		
Totale Attività formative di base	44	
Per 'Attività formative di base' è previsto un numero minimo di crediti pari a 20		

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biochimiche, biomolecolari e genetiche	16-34	BIO/10 : BIOCHIMICA
		BIO/11 : BIOLOGIA MOLECOLARE
		BIO/18 : GENETICA
Discipline botaniche e zoologiche	25-31	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/06 : ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA
Discipline ecologiche e	13-23	BIO/07 : ECOLOGIA
		BIO/19 : MICROBIOLOGIA GENERALE

microbiologiche		
Discipline fisiologiche	8-11	BIO/04 : FISILOGIA VEGETALE BIO/09 : FISILOGIA
Per 'Attività caratterizzanti' è previsto un numero minimo di crediti pari a 52		

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	2-10	BIO/02 : BOTANICA SISTEMATICA
		BIO/03 : BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA
		BIO/12 : BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA
		BIO/13 : BIOLOGIA APPLICATA
		BIO/14 : FARMACOLOGIA
Interdisciplinarità e applicazioni	9-21	AGR/12 : PATOLOGIA VEGETALE
		CHIM/01 : CHIMICA ANALITICA
		CHIM/02 : CHIMICA FISICA
		CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
		CHIM/12 : CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI
		FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		INF/01 : INFORMATICA
		M-PSI/02 : PSICOBIOLOGIA E PSICOLOGIA FISILOGICA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
		MED/04 : PATOLOGIA GENERALE
		MED/42 : IGIENE GENERALE E APPLICATA
		VET/06 : PARASSITOLOGIA E MALATTIE PARASSITARIE DEGLI ANIMALI
Per 'Attività affini o integrative' è previsto un numero minimo di crediti pari a 18		

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	9	
Per la prova finale	8	Prova finale
	2	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	10	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
Totale Altre attività formative	29	
Per 'Altre attività' formative è previsto un numero minimo di crediti pari a 28		

TOTALE CREDITI	180	
-----------------------	------------	--

Curriculum biosanitario

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	16	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/09 : FISILOGIA
		BIO/10 : BIOCHIMICA
Discipline chimiche	16	CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	12	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		MAT/01 : LOGICA MATEMATICA
		MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA
MAT/08 : ANALISI NUMERICA		
Totale Attività formative di base	44	
Per 'Attività formative di base' è previsto un numero minimo di crediti pari a 20		

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biochimiche, biomolecolari e genetiche	24	BIO/10 : BIOCHIMICA
		BIO/11 : BIOLOGIA MOLECOLARE
		BIO/18 : GENETICA
Discipline botaniche e zoologiche	29	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/06 : ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA
Discipline ecologiche e microbiologiche	18	BIO/07 : ECOLOGIA
		BIO/19 : MICROBIOLOGIA GENERALE
Discipline fisiologiche	11	BIO/04 : FISILOGIA VEGETALE
		BIO/09 : FISILOGIA
Per 'Attività caratterizzanti' è previsto un numero minimo di crediti pari a 52		

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	7	BIO/02 : BOTANICA SISTEMATICA
		BIO/03 : BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA
		BIO/12 : BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA

		BIO/13 : BIOLOGIA APPLICATA
		BIO/14 : FARMACOLOGIA
Interdisciplinarietà e applicazioni	18	AGR/12 : PATOLOGIA VEGETALE
		CHIM/01 : CHIMICA ANALITICA
		CHIM/02 : CHIMICA FISICA
		CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
		CHIM/12 : CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI
		FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		INF/01 : INFORMATICA
		M-PSI/02 : PSICOBIOLOGIA E PSICOLOGIA FISIOLÓGICA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
		MED/04 : PATOLOGIA GENERALE
MED/42 : IGIENE GENERALE E APPLICATA		
VET/06 : PARASSITOLOGIA E MALATTIE PARASSITARIE DEGLI ANIMALI		

Per 'Attività affini o integrative' è previsto un numero minimo di crediti pari a 18

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	9	
Per la prova finale	8	Prova finale
	2	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	10	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
Totale Altre attività formative	29	

Per 'Altre attività' formative è previsto un numero minimo di crediti pari a 28

TOTALE CREDITI	180	
-----------------------	------------	--

Curriculum genetico molecolare

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	16	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA

		BIO/09 : FISILOGIA BIO/10 : BIOCHIMICA
Discipline chimiche	16	CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	12	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA) MAT/01 : LOGICA MATEMATICA MAT/02 : ALGEBRA MAT/03 : GEOMETRIA MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI MAT/05 : ANALISI MATEMATICA MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA MAT/07 : FISICA MATEMATICA MAT/08 : ANALISI NUMERICA
Totale Attività formative di base	44	
Per 'Attività formative di base' è previsto un numero minimo di crediti pari a 20		

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biochimiche, biomolecolari e genetiche	31	BIO/10 : BIOCHIMICA BIO/11 : BIOLOGIA MOLECOLARE BIO/18 : GENETICA
Discipline botaniche e zoologiche	29	BIO/01 : BOTANICA GENERALE BIO/05 : ZOOLOGIA BIO/06 : ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA
Discipline ecologiche e microbiologiche	18	BIO/07 : ECOLOGIA BIO/19 : MICROBIOLOGIA GENERALE
Discipline fisiologiche	11	BIO/04 : FISILOGIA VEGETALE BIO/09 : FISILOGIA
Per 'Attività caratterizzanti' è previsto un numero minimo di crediti pari a 52		

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	3	BIO/02 : BOTANICA SISTEMATICA BIO/03 : BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA BIO/12 : BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA BIO/13 : BIOLOGIA APPLICATA BIO/14 : FARMACOLOGIA
Interdisciplinarità e applicazioni	15	AGR/12 : PATOLOGIA VEGETALE CHIM/01 : CHIMICA ANALITICA CHIM/02 : CHIMICA FISICA CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI CHIM/12 : CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA) INF/01 : INFORMATICA M-PSI/02 : PSICOBIOLOGIA E PSICOLOGIA FISILOGICA

	MAT/03 : GEOMETRIA
	MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
	MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
	MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
	MAT/07 : FISICA MATEMATICA
	MAT/08 : ANALISI NUMERICA
	MED/04 : PATOLOGIA GENERALE
	MED/42 : IGIENE GENERALE E APPLICATA
	VET/06 : PARASSITOLOGIA E MALATTIE PARASSITARIE DEGLI ANIMALI

Per 'Attività affini o integrative' è previsto un numero minimo di crediti pari a 18

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	9	
Per la prova finale	8	Prova finale
	2	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	10	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
Totale Altre attività formative	29	

Per 'Altre attività' formative è previsto un numero minimo di crediti pari a 28

TOTALE CREDITI	180	
-----------------------	------------	--

Curriculum bioecologico

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	16	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/09 : FISILOGIA
		BIO/10 : BIOCHIMICA
Discipline chimiche	16	CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	12	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		MAT/01 : LOGICA MATEMATICA
		MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA		
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA

		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
Totale Attività formative di base	44	
Per 'Attività formative di base' è previsto un numero minimo di crediti pari a 20		

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biochimiche, biomolecolari e genetiche	24	BIO/10 : BIOCHIMICA
		BIO/11 : BIOLOGIA MOLECOLARE
		BIO/18 : GENETICA
Discipline botaniche e zoologiche	31	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/06 : ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA
Discipline ecologiche e microbiologiche	21	BIO/07 : ECOLOGIA
		BIO/19 : MICROBIOLOGIA GENERALE
Discipline fisiologiche	11	BIO/04 : FISIOLOGIA VEGETALE
		BIO/09 : FISIOLOGIA
Per 'Attività caratterizzanti' è previsto un numero minimo di crediti pari a 52		

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	7	BIO/02 : BOTANICA SISTEMATICA
		BIO/03 : BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA
		BIO/12 : BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA
		BIO/13 : BIOLOGIA APPLICATA
		BIO/14 : FARMACOLOGIA
Interdisciplinarità e applicazioni	13	AGR/12 : PATOLOGIA VEGETALE
		CHIM/01 : CHIMICA ANALITICA
		CHIM/02 : CHIMICA FISICA
		CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
		CHIM/12 : CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI
		FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		INF/01 : INFORMATICA
		M-PSI/02 : PSICOBIOLOGIA E PSICOLOGIA FISIOLOGICA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
		MED/04 : PATOLOGIA GENERALE
		MED/42 : IGIENE GENERALE E APPLICATA
		VET/06 : PARASSITOLOGIA E MALATTIE PARASSITARIE DEGLI ANIMALI
		Per 'Attività affini o integrative' è previsto un numero minimo di crediti pari a 18

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	9	
Per la prova finale	8	Prova finale
	2	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	10	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
Totale Altre attività formative	29	
Per 'Altre attività' formative è previsto un numero minimo di crediti pari a 28		
TOTALE CREDITI	180	

Curriculum cellulare applicativo

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	16	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/09 : FISILOGIA
		BIO/10 : BIOCHIMICA
Discipline chimiche	16	CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	12	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		MAT/01 : LOGICA MATEMATICA
		MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA
MAT/08 : ANALISI NUMERICA		
Totale Attività formative di base	44	
Per 'Attività formative di base' è previsto un numero minimo di crediti pari a 20		

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biochimiche, biomolecolari e genetiche	24	BIO/10 : BIOCHIMICA
		BIO/11 : BIOLOGIA MOLECOLARE
		BIO/18 : GENETICA
Discipline botaniche e zoologiche	31	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/06 : ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA

Discipline ecologiche e microbiologiche	18	BIO/07 : ECOLOGIA
		BIO/19 : MICROBIOLOGIA GENERALE
Discipline fisiologiche	11	BIO/04 : FISILOGIA VEGETALE
		BIO/09 : FISILOGIA
Per 'Attività caratterizzanti' è previsto un numero minimo di crediti pari a 52		

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	3	BIO/02 : BOTANICA SISTEMATICA
		BIO/03 : BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA
		BIO/12 : BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA
		BIO/13 : BIOLOGIA APPLICATA
		BIO/14 : FARMACOLOGIA
Interdisciplinarietà e applicazioni	20	AGR/12 : PATOLOGIA VEGETALE
		CHIM/01 : CHIMICA ANALITICA
		CHIM/02 : CHIMICA FISICA
		CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
		CHIM/12 : CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI
		FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		INF/01 : INFORMATICA
		M-PSI/02 : PSICOBIOLOGIA E PSICOLOGIA FISILOGICA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
		MED/04 : PATOLOGIA GENERALE
		MED/42 : IGIENE GENERALE E APPLICATA
		VET/06 : PARASSITOLOGIA E MALATTIE PARASSITARIE DEGLI ANIMALI

Per 'Attività affini o integrative' è previsto un numero minimo di crediti pari a 18

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	9	
Per la prova finale	8	Prova finale
	2	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	10	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
Totale Altre attività formative	29	

Per 'Altre attività' formative è previsto un numero minimo di crediti pari a 28

TOTALE CREDITI	180	
-----------------------	------------	--

Curriculum generale

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	16	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/09 : FISIOLOGIA
		BIO/10 : BIOCHIMICA
Discipline chimiche	16	CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	12	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		MAT/01 : LOGICA MATEMATICA
		MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
Totale Attività formative di base	44	MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
Per 'Attività formative di base' è previsto un numero minimo di crediti pari a 20		

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biochimiche, biomolecolari e genetiche	24	BIO/10 : BIOCHIMICA
		BIO/11 : BIOLOGIA MOLECOLARE
		BIO/18 : GENETICA
Discipline botaniche e zoologiche	29	BIO/01 : BOTANICA GENERALE
		BIO/05 : ZOOLOGIA
		BIO/06 : ANATOMIA COMPARATA E CITOLOGIA
Discipline ecologiche e microbiologiche	18	BIO/07 : ECOLOGIA
		BIO/19 : MICROBIOLOGIA GENERALE
Discipline fisiologiche	11	BIO/04 : FISIOLOGIA VEGETALE
		BIO/09 : FISIOLOGIA
Per 'Attività caratterizzanti' è previsto un numero minimo di crediti pari a 52		

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Discipline biologiche	3	BIO/02 : BOTANICA SISTEMATICA
		BIO/03 : BOTANICA AMBIENTALE E APPLICATA
		BIO/12 : BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA
		BIO/13 : BIOLOGIA APPLICATA
		BIO/14 : FARMACOLOGIA

Interdisciplinarietà e applicazioni	15	AGR/12 : PATOLOGIA VEGETALE
		CHIM/01 : CHIMICA ANALITICA
		CHIM/02 : CHIMICA FISICA
		CHIM/03 : CHIMICA GENERALE E INORGANICA
		CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
		CHIM/12 : CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI
		FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/07 : FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
		INF/01 : INFORMATICA
		M-PSI/02 : PSICOBIOLOGIA E PSICOLOGIA FISIOLÓGICA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
MED/04 : PATOLOGIA GENERALE		
MED/42 : IGIENE GENERALE E APPLICATA		
VET/06 : PARASSITOLOGIA E MALATTIE PARASSITARIE DEGLI ANIMALI		

Per 'Attività affini o integrative' è previsto un numero minimo di crediti pari a 18

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	16	
Per la prova finale	8	Prova finale
	2	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	10	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
Totale Altre attività formative	29	

Per 'Altre attività' formative è previsto un numero minimo di crediti pari a 28

TOTALE CREDITI	180	
-----------------------	------------	--

**MANIFESTO
LAUREE SPECIALISTICHE IN BIOLOGIA
CLASSE DI LAUREA 6/S**

LS Biologia Cellulare Applicata	pag. 23
LS Genetica e Biologia Molecolare	pag. 34
LS Biologia Evoluzionistica	pag.51
LS Neurobiologia	pag.62
LS Biologia Appl. alla Ricerca Biomedica	pag. 77
LS Ecobiologia	pag.94

LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA CELLULARE APPLICATA

COORDINATORE PROF. GABRIELLA TOCCO
DIPARTIMENTO DI: BIOLOGIA CELLULARE E DELLO SVILUPPO

ORDINAMENTO DIDATTICO DELLA
LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA CELLULARE APPLICATA
2006-2007

OBIETTIVI FORMATIVI del corso di studi

Il corso di studio ha come obiettivo l'approfondimento delle conoscenze nel campo della biologia cellulare, mettendo in luce le acquisizioni recenti sui meccanismi di funzionamento comuni e le peculiarità dei diversi tipi cellulari, dai procarioti alle cellule animali e vegetali. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso la organizzazione della didattica in corsi integrati, in cui possano essere illustrate in modo coordinato le diversità dei diversi tipi cellulari.

La formazione complessiva potrà essere finalizzata, attraverso la diversificazione del percorso didattico in indirizzi con corsi avanzati specificamente indirizzati, sia ad una prospettiva di ricerca nel campo della biologia cellulare, che ad una prospettiva di utilizzazione delle conoscenze acquisite in campo applicativo nei settori della microbiologia, della nutrizione e della biologia vegetale.

Le aree per la utilizzazione delle conoscenze acquisite possono essere individuate in:

strutture di ricerca pubbliche e private,
strutture produttive in campo biotecnologico.

Al fine di sviluppare nei laureati le capacità professionali volte alla promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie, il curriculum dedicherà un ampio spazio alla attività di laboratorio, anche per lo svolgimento della prova finale, nell'ambito della quale gli studenti acquisiranno esperienza diretta nella progettazione e svolgimento di progetti di ricerca, di elaborazione ed interpretazione di dati sperimentali, di utilizzazione delle tecnologie disponibili e di sviluppo di nuove tecnologie.

QUADRO GENERALE DELL'OFFERTA FORMATIVA

Ai fini indicati, nel corso di laurea specialistica in **Biologia Cellulare Applicata** saranno impartiti insegnamenti che pongano l'accento sulle conoscenze nei vari campi della Biologia Cellulare e offrano agli studenti la possibilità di seguire itinerari diversi: L'attività didattica pertanto:

- comprende attività formative obbligatorie finalizzate all'avanzamento delle conoscenze di biologia cellulare con particolare riferimento alla loro utilizzazione nelle biotecnologie, organizzati in corsi a cui possono partecipare docenti di diverse aree disciplinari, con l'intento di fornire un quadro integrato di conoscenze;
- comprende inoltre una offerta didattica di corsi opzionali, attraverso cui lo studente potrà orientare la sua preparazione verso ambiti più specifici;
- prevede di destinare una parte consistente dei crediti formativi alle attività di laboratorio per la preparazione della tesi di laurea sperimentale.

Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU
Di base	Discipline fisiche, matematiche e informatiche	FIS/01 – Fisica sperimentale FIS/07 – Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 – Informatica MAT/01 – Logica matematica MAT/02 – Algebra MAT/03 – Geometria MAT/04 – Matematiche complementari MAT/05 – Analisi matematica MAT/06 – Probabilità e statistica matematica MAT/07 – Fisica matematica MAT/08 – Analisi numerica SEC/02 – Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	44
	Discipline chimiche	CHIM/03 – Chimica generale e inorganica CHIM/06 – Chimica organica	16	
	Discipline biologiche	BIO/01 – Botanica generale BIO/05 – Zoologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 – Biochimica	16	
Caratterizzanti	Discipline biologiche e biologiche applicate	BIO/01 – Botanica generale BIO/04 – Fisiologia vegetale BIO/05 – Zoologia BIO/06 – Anatomia comparata e citologia BIO/07 – Ecologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 – Biochimica BIO/11 – Biologia molecolare BIO/14 – Farmacologia BIO/18 – Genetica BIO/19 – Microbiologia generale MED/04 – Patologia generale	125	125

Affini o integrative	Chimica e biologia	BIO/03 – Botanica ambientale e applicata	3	30
	Interdisciplinarietà e applicazioni	AGR/07 – Genetica Agraria AGR/12 – Patologia vegetale BIO/08 – Antropologia BIO/12 – Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13- Biologia applicata BIO/16 – Anatomia umana CHIM/01 – Chimica analitica CHIM/02 – Chimica fisica CHIM/03 – Chimica generale e inorganica CHIM/11 – Chimica e biotecnologie ferment CHIM/12 – Chimica dell’ambiente e dei beni culturali FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 – Fisica applicata INF/01 – Informatica M-PSI/02 – Psicobiologia e psicologia fisiologica MAT/04 – Matematiche complementari MAT/05 – Analisi matematica MAT/06 – Probabilità e statistica matematica MAT/07 – Fisica matematica MAT/08 – Analisi numerica MED/04 – Patologia generale MED/42 – Igiene generale e applicata VET/06 – Parassitologia e Malattie parass. Degli anim. Tutti i settori scientifico-disciplinari non indicati tra le attività formative caratterizzanti	27	
Attività formative	Tipologie		CFU	Tot. CFU
A scelta dello studente				16
Per la prova finale				55
Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			30
TOTALE				300

MANIFESTO DEGLI STUDI

LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA CELLULARE APPLICATA

2006/2007

Negli ultimi cinquanta anni la individuazione di nuove funzioni cellulari e la comprensione dei meccanismi di base per il funzionamento della cellula ha fatto grandi progressi, che hanno permesso di dimostrare una unicità dei processi biologici fondamentali a livello cellulare, pur nella diversità delle forme organizzative osservabili nei viventi. Questi progressi sono stati resi possibili dall'avanzamento della Biologia Molecolare e della Genetica, con la individuazione di geni e molecole, che assicurano lo svolgimento regolato ed integrato delle diverse funzioni cellulari (e.g. indirizzamento di proteine a compartimenti cellulari specifici, divisione cellulare e differenziamento); hanno anche contribuito in modo sostanziale lo sviluppo di tecnologie avanzate (e.g. la evoluzione della strumentazione in microscopia e lo sviluppo di sistemi di analisi delle immagini, i sistemi FACS di analisi e separazione di popolazioni cellulari attivati da fluorescenza, lo sviluppo degli anticorpi poli- e monoclonali, le tecnologie della ingegneria genetica) e di sistemi sperimentali che hanno consentito nuovi approcci sperimentali e una ricerca avanzata nel campo della Biologia Cellulare, con riferimento sia alle conoscenze di base che alle loro possibili applicazioni biotecnologiche sia in campo produttivo che biosanitario.

Queste considerazioni hanno suggerito la opportunità di un percorso di formazione avanzato in Biologia Cellulare che rivolga la sua attenzione in particolare alla utilizzazione delle conoscenze di base in campo applicativo.

La Laurea Specialistica in Biologia cellulare Applicata ha quindi come obiettivo l'approfondimento delle conoscenze nel campo della biologia cellulare, mettendo in luce le acquisizioni recenti sui meccanismi di funzionamento comuni e le peculiarità dei diversi tipi cellulari, dai procarioti alle cellule animali e vegetali. Questo obiettivo sarà raggiunto anche attraverso la organizzazione della didattica in corsi integrati, in cui possano essere illustrate in modo coordinato le peculiarità dei diversi tipi cellulari.

La formazione complessiva potrà essere finalizzata, attraverso la diversificazione del percorso didattico in indirizzi con corsi avanzati specificamente rivolti, sia ad una prospettiva di ricerca nel campo della biologia cellulare, che ad una prospettiva di utilizzazione delle conoscenze acquisite in campo applicativo in specifici settori.

Obiettivi Formativi del corso di studio

Gli obiettivi formativi del corso di studio sono:

- approfondita preparazione nella biologia cellulare di base e nei settori di possibili applicazioni;
- conoscenza delle tecniche sperimentali attualmente in uso per l'utilizzo di cellule procariotiche ed eucariotiche, anche in campo applicativo;
- padronanza del metodo scientifico d'indagine tale da permettere la partecipazione alla progettazione degli esperimenti, la interpretazione dei dati e la presentazione dei propri risultati anche in ambiente internazionale;
- buon livello di conoscenze della lingua inglese e capacità di analisi della letteratura scientifica corrente, anche mediante l'utilizzo delle tecniche informatiche di comunicazione.

Ai fini indicati, nel corso di laurea specialistica in Biologia Cellulare Applicata saranno impartiti insegnamenti che pongano l'accento sulle conoscenze nei vari campi della Biologia Cellulare e offrano agli studenti la possibilità di seguire itinerari diversi: L'attività didattica pertanto:

- comprende attività formative obbligatorie finalizzate all'avanzamento delle conoscenze di biologia cellulare con particolare riferimento alla loro utilizzazione nelle biotecnologie, per un totale di 25 crediti formativi (CF), organizzati in corsi a cui partecipano docenti di diverse aree disciplinari, con l'intento di fornire un quadro integrato di conoscenze,
- comprende inoltre una offerta didattica di corsi opzionali, attraverso cui lo studente potrà orientare la sua preparazione verso ambiti più specifici, con un totale di 30 CF
- prevede di destinare una parte consistente dei crediti formativi alle attività di laboratorio per la preparazione della tesi di laurea sperimentale (65 CF per la tesi, in cui sono compresi 15 per tirocinio e 5 per conoscenze linguistiche e abilità relazionali).

Requisiti di ammissione al corso di studio (D.M. 3/11/1999 n. 509, art. 6)

L'accesso alla Laurea specialistica in Biologia Cellulare Applicata è consentita senza debiti formativi per i laureati della Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza". Pertanto gli studenti che intendono iscriversi a questa laurea specialistica devono essere in possesso della laurea di 1° livello ed avere una solida

preparazione culturale nella biologia di base. All'atto dell'iscrizione tutti gli studenti sono tenuti a presentare un piano di studi concordato con il coordinatore, utilizzando l'apposito modulo disponibile in rete o in Segreteria Didattica. Qualora gli studenti provenissero da corsi di laurea diversi dalla Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza", il collegio dei docenti valuterà l'esistenza di eventuali debiti formativi per l'accesso alla laurea specialistica in Biologia Cellulare Applicata. Gli studenti con debiti formativi dovranno presentare un Piano degli Studi sul modulo apposito disponibile in rete o in Segreteria Didattica. Eventuali debiti formativi devono essere assolti con priorità rispetto alle prove di verifica dei corsi previsti nel I anno. I CF ottenuti con corsi opzionali della Laurea Triennale non possono concorrere al raggiungimento dei 120 CF richiesti per la Laurea Specialistica. La dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Biologia Cellulare Applicata è di 50 unità. Per l'accesso alla Laurea Specialistica il numero massimo è programmato a 50 immatricolati per l'aa 2006-2007. La selezione verrà fatta, sulla base dei criteri pubblicati sul bando.

Piano di studi

Tutti gli studenti sono tenuti a presentare un piano di studi. Il modulo potrà essere reperito in rete o nella segreteria didattica. Il piano di studi dovrà essere approvato dal Coordinatore del CLS e potrà essere modificato in accordo con il Coordinatore.

Propedeuticità dei corsi

E' prevista la frequenza dei corsi obbligatori nel I anno, secondo quanto proposto nello schema riportato di seguito; i corsi opzionali possono essere frequentati, e i relativi esami sostenuti, sia al I che al II anno. La scelta dei corsi opzionali può individuare ambiti di particolare interesse dello studente, indirizzandone la formazione in ambiti specifici nonché colmare debiti formativi acquisiti nella laurea triennale.

Calendario accademico

Il corso di studi è organizzato su base semestrale, pertanto ciascun anno accademico è suddiviso in due periodi nei quali vengono svolte le lezioni e le esercitazioni intercalati da periodi di sospensione in cui vengono tenuti gli appelli degli esami di profitto. Il calendario didattico è pertanto così fissato:

I semestre: da ottobre a gennaio

II semestre: da marzo a giugno

Sono previste altresì tre sessioni di esame per anno, che hanno luogo nei periodi di interruzione dell'attività didattica. La sessione di settembre è considerata una sessione di recupero. Gli esami possono essere sostenuti nelle sessioni successive al termine del corso. Il calendario degli esami è di conseguenza così fissato:

Preappello estivo: febbraio

Sessione estiva: giugno e luglio

Sessione autunnale: ottobre

Sessione invernale: febbraio

Prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una Tesi di Laurea. La tesi di laurea in Biologia Cellulare Applicata è un elaborato scritto che lo studente laureando presenta e discute davanti ad una Commissione di Laurea al termine del corso di studi, cioè dopo aver superato tutti gli esami previsti dal Corso di Laurea (CL). L'elaborato è la sintesi di un lavoro sperimentale svolto dal laureando e costituisce una parte fondamentale del percorso formativo della Laurea Specialistica. Per la preparazione delle tesi di laurea lo studente deve frequentare un laboratorio della Facoltà e in particolare di un Dipartimento in cui operano docenti che afferiscono a questo CL. Lo studente che intenda svolgere una tesi in Laboratori di ricerca di altre Facoltà o extra-universitari dovrà presentare al Coordinatore del CL una dichiarazione del ricercatore che è disponibile a seguire lo studente nello svolgimento del lavoro sperimentale e nella redazione dell'elaborato; la dichiarazione deve essere redatta secondo un modulo predisposto e corredata della documentazione richiesta. Il Coordinatore del CL, se ritiene che gli elementi forniti possano garantire una soddisfacente qualità del lavoro e una buona esperienza nel campo delle materie biologiche, ne sigla l'approvazione.

Il Coordinatore del CL, inoltre, indicherà un docente del CL che affiancherà il relatore esterno durante tutto il periodo dello svolgimento del lavoro sperimentale e di stesura dell'elaborato scritto e che sarà responsabile dello svolgimento della tesi, insieme al relatore esterno.

Ambiti occupazionali previsti dalla laurea

Il mercato del lavoro per il laureato in Biologia Cellulare Applicata è essenzialmente costituito da strutture produttive in campo biotecnologico e farmaceutico e Istituti di ricerca, pubblici o privati.

Il completamento della formazione si potrà realizzare con il terzo livello di studi (Dottorato di ricerca o PhD).

Percorso formativo

Corsi obbligatori

	CF
Strutture e funzioni cellulari BIO/01, BIO/06, BIO/19, BIO/13	9
Fisica Applicata FIS/07	3
Basi genetiche e biochimiche delle biotecnologie cellulari BIO/10, BIO/04, CHIM/11	9
Immunologia MED/04	4

Corsi opzionali

	CF
Genetica dei microrganismi BIO/19	3
Biotecnologie microbiche II CHIM/11	3
Embriologia vegetale sperimentale BIO/01	3
Organizzazione del genoma nelle piante BIO/01	3
Metabolismo vegetale BIO/04	3
Neurobiologia cellulare e dello sviluppo BIO/06 BIO/09	6
Metodi spettroscopici per analisi metabolica: teoria e aspetti applicativi CHIM/02	6
Genomica BIO/11	3
Analisi Proteomica BIO/10	3
Biotecnologie immunologiche MED/04	3
Microbiologia cellulare e vaccinologia BIO/19	3
Virologia molecolare BIO/19	3
Differenziamento e organogenesi nei sistemi vegetali BIO/01	3
Biotecnologie e miglioramento delle piante BIO/04 - AGR/07	3
Biotecnologie fitopatologiche AGR/12	3

Fisiologia cellulare e molecolare BIO/09	3
Interazioni nutrienti-organismo BIO/09	3
Patologia cellulare MED/04	3
Meccanismi molecolari della mitosi BIO/06 - BIO/11	3

Semestralizzazioni dei corsi

I Semestre	CF	II Semestre	CF
Strutture e funzioni cellulari BIO/01, BIO/06, BIO/19, BIO/13	9	Basi genetiche e biochimiche delle biotecnologie cellulari BIO/10, BIO/04, CHIM/11	9
Fisica Applicata FIS/07	3	Immunologia MED/04	4

Corsi opzionali

	CF		CF
Genetica dei microrganismi BIO/19	3	Microbiologia cellulare e vaccinologia BIO/19	3
Biotecnologie microbiche II CHIM/11	3	Virologia molecolare BIO/19	3
Embriologia vegetale sperimentale BIO/01	3	Differenziamento e organogenesi nei sistemi vegetali BIO/01	3
Organizzazione del genoma nelle piante BIO/01	3	Biotecnologie e miglioramento delle piante BIO/04 - AGR/07	3
Metabolismo vegetale BIO/04	3	Biotecnologie fitopatologiche AGR/12	3
Neurobiologia cellulare e dello sviluppo BIO/06 BIO/09	6	Fisiologia cellulare e molecolare BIO/09	3
Metodi spettroscopici per analisi metabolomica: teoria e aspetti applicativi CHIM/02	6	Interazioni nutrienti-organismo BIO/09	3
Genomica BIO/11	3	Patologia cellulare MED/04	3
Analisi Proteomica BIO/10	3	Meccanismi molecolari della mitosi BIO/06 - BIO/11	3
Biotecnologie immunologiche MED/04	3		

INDIRIZZI PER LA CONSULTAZIONE

L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica in Biologia Cellulare Applicata è consultabile presso la Segreteria Didattica, ubicata al II piano del Palazzo delle Segreterie o nel sito Internet:
<http://www.biologia.uniroma1.it/cgi-bin/campus/corsi.pl/View?doc=LSBCA.html>

**PROGRAMMI DEI CORSI FONDAMENTALI
LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA CELLULARE APPLICATA
2006-2007**

Titolo del corso: Strutture e funzioni cellulari		
Docenti: Prof. Gabriella Augusti Tocco, Prof. Gabriella Pasqua, docente da definire	Durata e crediti Formativi: 9 ore 9 CFU	Settore disciplinare: Corso integrato BIO/01, BIO/06, BIO/19
Scopo del corso		
Il corso si propone di approfondire lo studio della organizzazione delle cellule con lo scopo di mettere in evidenza diversità e modalità comuni di funzionamento nelle cellule procariotiche ed eucariotiche, animali e vegetali.		
Programma del corso		
Il programma del corso si articola intorno a tre temi di studio comuni alle cellule procariotiche eucariotiche e vegetali. Gli argomenti relativi a queste classi di organismi sono trattate in maniera parallela al fine di mettere in evidenza analogie o differenze nell'organizzazione e nel funzionamento delle strutture cellulari e nei processi oggetto di studio.		
1. Interazione cellula-ambiente. Analisi delle componenti e delle strutture delle cellule procariotiche, eucariotiche e vegetali e loro ruolo nei processi di scambio e interazione con l'ambiente.		
2. Crescita e differenziamento cellulare. Le cellule intese come individui e come popolazioni; cicli di crescita e forme organizzative; geni e meccanismi di regolazione della crescita e dei processi di differenziamento.		
3. Il ciclo vitale e la morte cellulare. Analisi dei processi connessi con la senescenza e con la morte delle popolazioni cellulari. Apoptosi o meccanismi di morte programmata nelle popolazioni di cellule procariotiche, eucariotiche e vegetali. Ruolo della morte programmata nello sviluppo, nel differenziamento e più generalmente nel contesto evolutivo; modelli di studio dei processi di morte.		
Esercitazioni:	Si X	No O

Gabriella Augusti-Tocco: tel. 06 49912822

Email : gabriella.tocco@uniroma1.it

Gabriella Pasqua: tel. 06 49912414

Email: gabriella.pasqua@uniroma1.it

Maria Lina Bernardini: tel 06 49917854

Email: marialina.bernardini@uniroma1.it

Titolo del corso Fisica Applicata		
Docente: Prof. Carlo Coluzza	Durata e crediti Formativi: 24 ore 3 CFU	Settore disciplinare: FIS/07
Scopo del corso		

Introduzione alle nuove tecniche di analisi fisico-chimico con particolare attenzione alle metodiche di microscopia elettronica e microscopia a stilo. Lo scopo è quello di presentare le tecniche d'avanguardia di analisi microscopica ed in particolare di studiare il problema dell'interazione tra lo strumento ed il campione.

Programma del corso

Introduzione alla Struttura della Materia. Dualismo onda-corpuscolo. Elettroni, protoni, neutroni, fotoni. Propagazione della radiazione elettromagnetica.

Richiami di Ottica Geometrica. La Riflessione, la Rifrazione, l'Assorbimento, la Diffusione. Il coefficiente di Fresnel per la Riflettanza. La legge di Lambert-Beer.

Specchi concavi e convessi: l'ingrandimento. Diottri sferici: le lenti. Lenti sottili: l'ingrandimento. Cenni sull'occhio umano.

Sistemi ottici composti: il microscopio ottico. Il microscopio elettronico. I microscopi a scansione di sonda; il microscopio a forza atomica.

Elettroni negli atomi: livelli quantici. Transizioni elettroniche e regole di selezione. Interazione radiazione-materia. Le spettroscopie (cenni).

Testi consigliati

Testo del Corso di Fisica

Esercitazioni:	Si	X	No	O
-----------------------	----	----------	----	----------

Telefono:06 49914535

Fax:

Email address: Carlo.Coluzza@roma1.infn.it

Titolo del corso basi genetiche e biochimiche delle biotecnologie cellulari (corso integrato)		
Docente: Prof. Laura Frontali, Prof. Giulia De Lorenzo, docente da definire	Durata e crediti Formativi: 72 ore 9 CFU	Settore disciplinare: Corso integrato BIO/04, BIO/10, CHIM/11
Scopo del corso L'insegnamento si propone far conoscere le proprietà genetiche e biochimiche di enzimi, microorganismi e cellule vegetali e individuare le strategie del loro impiego nelle biotecnologie.		
Programma del corso Applicazioni biotecnologiche degli enzimi. Biotrasformazioni e loro importanza per le biotecnologie. Chemio-, regio- e stereoselettività degli enzimi. Reattività degli enzimi in solventi organici. Principali tecniche di immobilizzazione delle cellule e degli enzimi. Preparazione di composti di interesse biotecnologico mediante l'impiego di enzimi. Biochimica dei sistemi multienzimatici nella biosintesi di metaboliti secondari bioattivi. Biosintesi non ribosomiale di metaboliti peptidici. Biosintesi dei polichetidi. Approcci biologici per la produzione di analoghi strutturali di metaboliti naturali. Biologia dei microrganismi di interesse biotecnologico. Tecnologie microbiologiche. Colture microbiche. Metodi di studio. Fermentatori e Bioreattori. Le cellule microbiche per la produzione di biomasse, di proteine, di metaboliti. Produzione di metaboliti primari e secondari. Produzione di enzimi. Produzione di proteine eterologhe. Antibiotici. Meccanismi d'azione e resistenza. Miglioramento ceppi. Compartimentazione metabolica e regolazione nelle cellule vegetali. Interazioni metaboliche tra compartimenti subcellulari nelle biosintesi di lipidi, terpenoidi, alcaloidi, biosintesi delle sostanze di riserva. Interazioni metaboliche tra compartimenti subcellulari nei processi catabolici. Genetica delle biosintesi di terpenoidi, composti fenolici, metaboliti secondari contenenti azoto e sostanze di riserva. Ingegneria metabolica delle cellule vegetali. Ingegneria multigenica per la manipolazione ed espansione delle capacità biosintetiche dei vegetali. Analisi dei profili metabolici. Esempi di biotrasformazione in cellule vegetali. Esempi di espressione di metaboliti vegetali in sistemi eterologhi. Metodi "high-throughput " per la produzione ed analisi di "libraries" di prodotti naturali di origine vegetale. Sistemi vegetali per la crescita in bioreattori. Piante come bioreattori.		
Esercitazioni:	Si	O No X

Telefono: 0649917573 (MCB) 06 49912662 (LF) 06 49912454 (GDL)
 Email address: laura.frontali@uniroma1.it,
 giulia.delorenzo@uniroma1.it,
 mariacarmela.bonaccorsi@uniroma1.it

Titolo del corso Immunologia		
Docente: docente da definire	Durata e crediti Formativi: 32 ore 4 CFU	Settore disciplinare: MED/04
Scopo del corso (3-5 righe) Il Corso di Immunologia sarà finalizzato allo studio dei meccanismi molecolari e cellulari alla base della risposta immune, mettendo in evidenza le più recenti tecnologie, utilizzate sia per la caratterizzazione delle risposte immuni, sia per la regolazione delle malattie autoimmuni, ed il controllo della trasformazione tumorale. Essendo un corso avanzato è richiesta una buona conoscenza di Immunologia di base, che sarà valutata attraverso un colloquio o un breve test scritto.		
Programma del corso (15-20 righe) - BASI MOLECOLARI DELLE RISPOSTI IMMUNI 1. Meccanismi di regolazione della presentazione e del riconoscimento antigenico 2. Struttura e funzione delle citochine e dei loro recettori 3. Antigeni tumorali - IMMUNOLOGIA CELLULARE 1. Meccanismi biochimici ed aspetti biologici della trasduzione del segnale nei linfociti maturi 2. Regolazione dello sviluppo dei linfociti T nel timo attraverso modelli animali geneticamente modificati 3. Immunoterapia dei tumori e delle infezioni - AUTOIMMUNITÀ 1. Modelli animali di malattie autoimmuni 2. Meccanismi effettori dell'autoimmunità umana - L'APOPTOSI COME MECCANISMO DI REGOLAZIONE DELLA TOLLERANZA CENTRALE E PERIFERICA 1. Caratterizzazione delle vie apoptotiche (intrinseca ed estrinseca) 2. Segnali coinvolti nella regolazione dei geni pro- ed anti-apoptotici		
Esercitazioni:	Si	X No O

LAUREA SPECIALISTICA IN GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE

**COORDINATORE PROF. IRENE BOZZONI
SEDE DIPARTIMENTO DI GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE**

ORDINAMENTO DIDATTICO DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE 2006-2007

OBIETTIVI FORMATIVI del corso di studi

Gli **obiettivi formativi** della Laurea Specialistica in Genetica e Biologia Molecolare comprenderanno l'acquisizione di:

- 1) Un'approfondita conoscenza degli organismi unicellulari e multicellulari (animali e vegetali) che possono essere utilizzati come sistemi modello per lo studio di meccanismi di base dell'espressione genica o di processi più complessi quali lo sviluppo, il differenziamento e la divisione e trasformazione cellulare.
- 2) L'acquisizione di concetti e metodologie genetiche, con particolare riguardo a quelli usati nella dissezione genetica di processi complessi e allo studio di popolazioni umane.
- 3) Nozioni aggiornate sulle basi molecolari dei principali processi coinvolti nella regolazione della struttura e funzione di acidi nucleici e proteine.
- 4) Conoscenza di metodologie di base per lo studio e la manipolazione delle macromolecole biologiche.
- 5) Capacità di approfondire e sviluppare metodiche di base che possano trovare utili applicazioni in campi relativi alla ricerca biomedica e biotecnologia.

Nell'ambito del percorso formativo di questa laurea specialistica sarà posta molta attenzione ai percorsi individuali verificando il grado di maturazione raggiunto dallo studente rispetto alla capacità di inquadrare problematiche scientifiche e strategie sperimentali idonee al raggiungimento degli obiettivi prefissati. A questo scopo lo studente sarà stimolato ad un'ampia ed indipendente elaborazione personale del suo percorso formativo. Attività seminariale e verifiche con il docente guida si alterneranno durante il lavoro di tesi sperimentale.

QUADRO GENERALE DELL'OFFERTA FORMATIVA

Ai fini indicati, nel corso di laurea specialistica in **Genetica e Biologia Molecolare** saranno impartiti insegnamenti che pongano l'accento sulle conoscenze nei vari campi della Genetica, della Biologia Molecolare e della Biochimica e che offrano agli studenti la possibilità di seguire itinerari diversi e personalizzati: L'attività didattica pertanto:

- comprende attività formative obbligatorie finalizzate all'avanzamento delle conoscenze di base delle discipline suddette oltre a sviluppare competenze specifiche in campi di ricerca relativi alla ricerca biomedica e biotecnologica. I corsi vedranno la partecipazione di docenti di diverse aree disciplinari con l'intento di fornire un quadro integrato di conoscenze;
- comprende inoltre una offerta didattica di corsi opzionali, attraverso cui lo studente potrà orientare la sua preparazione verso ambiti più specifici;
- prevede di destinare una parte consistente dei crediti formativi alle attività di laboratorio per la preparazione della tesi di laurea sperimentale.

CREDITI ASSEGNATI ALLA OFFERTA FORMATIVA

ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI				
Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU
Di base	Discipline fisiche, matematiche e informatiche	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 – Informatica MAT/01 - Logica matematica MAT/02 – Algebra MAT/03 – Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica SEC/02 – Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	44
	Discipline chimiche	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	16	
	Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale BIO/05 – Zoologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 - Biochimica	16	
Caratterizzanti	Discipline biologiche e biologiche applicate	BIO/01 - Botanica generale BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/05 – Zoologia BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 – Ecologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 – Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/14 – Farmacologia BIO/18 – Genetica BIO/19 - Microbiologia generale MED/04 - Patologia generale	119	119

Affini o integrative	Chimica e biologia	BIO/02 - Botanica Sistematica BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/08 – Antropologia BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/16 - Anatomia umana BIO/13- Biologia applicata BIO/14 - Farmacologia	8	30
	Interdisciplinarietà e applicazioni	AGR/07 – Genetica Agraria AGR/12 – Patologia vegetale CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/11 – Chimica e biotecnologie ferment CHIM/12 – Chimica dell’ambiente e dei beni culturali FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 – Fisica applicata INF/01 - Informatica M-PSI/02 – Psicobiologia e psicologia fisiologica MAT/04 – Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MED/04 – Patologia generale MED/42 – Igiene generale e applicata VET/06 – Parassitologia e Malattie parass. degli anim. Tutti i settori scientifico-disciplinari non indicati tra le attività formative caratterizzanti	22	
Attività formative	Tipologie		CFU	Tot.CFU
A scelta dello studente				22
Per la prova finale				55
Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			30
TOTALE				300

MANIFESTO DEGLI STUDI

LAUREA SPECIALISTICA IN GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE

2006-2007

In questi ultimi anni si è verificato uno spettacolare sviluppo della Genetica e della Biologia Molecolare. Queste due discipline si sono progressivamente integrate scambiandosi categorie concettuali e metodi sperimentali, e rappresentano attualmente il tema centrale ed unificante della moderna biologia. Ciò, unitamente ai progressi nel campo delle Scienze Biochimiche, ha creato nuove aree di ricerca di base e applicata ed ampliato quelle già esistenti. Le ricerche classiche di Genetica e di Biologia Molecolare, quali lo studio della struttura e funzione del materiale genetico, hanno subito recentemente un'accelerazione inimmaginabile con la caratterizzazione di interi genomi (genomica) e dei relativi profili di espressione proteica (proteomica). Queste conoscenze offrono ora dei potenti mezzi d'indagine per lo studio integrato dei processi molecolari che sono alla base della regolazione dello sviluppo, del differenziamento e della proliferazione cellulare. Esse offrono inoltre opportunità uniche per l'analisi genetico-molecolare di processi fisiologici e patologici e per lo sviluppo di terapie per le malattie genetiche e degenerative. Infine, le moderne acquisizioni della genomica forniscono uno strumento essenziale per l'interpretazione dei processi evolutivi e l'analisi della struttura genetica delle popolazioni umane. Le tematiche su esposte sono oggi affrontate utilizzando da un lato sofisticate metodologie di analisi genetica, tecniche avanzate di ingegneria genetica e proteica e di genetica inversa, dall'altro metodiche di caratterizzazione biochimica delle macromolecole biologiche, quali la biocristallografia, e strumenti bioinformatici sempre più potenti.

Obiettivi Formativi del corso di studio

Gli **obiettivi formativi** della Laurea Specialistica in Genetica e Biologia Molecolare comprenderanno l'acquisizione di: Un'approfondita conoscenza degli organismi unicellulari e multicellulari (animali e vegetali) che possono essere utilizzati come sistemi modello per lo studio di meccanismi di base dell'espressione genica o di processi più complessi quali lo sviluppo, il differenziamento e la divisione e trasformazione cellulare. L'acquisizione di concetti e metodologie genetiche, con particolare riguardo a quelli usati nella dissezione genetica di processi complessi e allo studio di popolazioni umane.

Nozioni aggiornate sulle basi molecolari dei principali processi coinvolti nella regolazione della struttura e funzione di acidi nucleici e proteine.

Conoscenza di metodologie di base per lo studio e la manipolazione delle macromolecole biologiche.

Capacità di approfondire e sviluppare metodiche di base che possano trovare utili applicazioni in campi relativi alla ricerca biomedica e biotecnologia.

Nell'ambito del percorso formativo di questa laurea specialistica sarà posta molta attenzione ai percorsi individuali verificando il grado di maturazione raggiunto dallo studente rispetto alla capacità di inquadrare problematiche scientifiche e strategie sperimentali idonee al raggiungimento degli obiettivi prefissati. A questo scopo lo studente sarà stimolato ad un'ampia ed indipendente elaborazione personale del suo percorso formativo. Attività seminariale e verifiche con il docente guida si alterneranno durante il lavoro di tesi sperimentale.

Si prevede di destinare una parte consistente dei crediti formativi alle attività pratiche e di laboratorio per la preparazione della tesi di laurea sperimentale (45 CFU per la tesi e 20 per tirocinio = 65 CFU) mentre la parte restante (55 CFU) è dedicata alla formazione didattica, con lezioni, seminari e workshop con docenti dell'Ateneo e ricercatori qualificati nel campo della ricerca genetico-molecolare.

Pertanto i 120 CF da assegnare sono suddivisi come segue:

- corsi di insegnamento 55 di cui 25 tra gli irrinunciabili e 24 tra i corsi opzionali e 6 a scelta libera
- prova finale 45
- altre attività 20

Requisiti di ammissione al corso di studio (D.M. 3/11/1999 n. 509, art. 6)

L'accesso alla Laurea specialistica in Genetica e Biologia Molecolare è consentita senza debiti formativi per i laureati della Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza".

Tuttavia, gli studenti che provengono da *curricula* diversi dal *curriculum di Genetica e Biologia Molecolare* dovranno concordare un piano di studi con il collegio dei docenti. Pertanto gli studenti che intendono iscriversi a questa laurea specialistica devono essere in possesso della laurea di 1° livello ed avere una solida preparazione culturale in Genetica, Biologia Molecolare e Biochimica. Il collegio dei docenti qualora gli studenti provenissero da corsi di laurea diversi dalla Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma La Sapienza, valuterà l'esistenza di crediti o debiti formativi per l'accesso alla laurea specialistica in Genetica e Biologia Molecolare.

I debiti formativi devono essere assolti con priorità rispetto alle prove di verifica dei corsi previsti nel I anno. I CF ottenuti con corsi opzionali della L Triennale non possono concorrere al raggiungimento dei 120 CF richiesti per la L Specialistica.

La dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Genetica e Biologia Molecolare è di 50 unità. Per l'accesso alla Laurea Specialistica il numero massimo è programmato a 50 immatricolati per l'aa 2006-2007. La selezione verrà fatta, sulla base dei criteri pubblicati sul bando.

Propedeuticità dei corsi

E' prevista la frequenza dei corsi obbligatori nel I anno, secondo quanto proposto nello schema riportato di seguito, mentre i corsi opzionali possono essere anticipati al I anno.

La scelta dei corsi opzionali può individuare ambiti di particolare interesse dello studente, indirizzandone la formazione in ambiti specifici.

Tutti gli studenti dovranno presentare un Piano degli Studi su un modulo apposito da ritirare in Segreteria Didattica. Il Piano di Studi dovrà essere approvato dal Coordinatore o da un suo delegato.

Piano di studi

Tutti gli studenti sono tenuti a presentare un piano di studi. Il modulo potrà essere reperito in rete o nella segreteria didattica. Il piano di studi dovrà essere approvato dal Coordinatore del CLS e potrà essere modificato in accordo con il Coordinatore.

Calendario Accademico

Il corso di studi è organizzato su base semestrale, pertanto ciascun anno accademico è suddiviso in due periodi nei quali vengono svolte le lezioni e le esercitazioni intercalati da periodi di sospensione in cui vengono tenuti gli appelli degli esami di profitto. Il calendario didattico è pertanto così fissato:

-I semestre: da ottobre a gennaio;

-II semestre: da marzo a giugno.

Sono previste altresì tre sessioni di esame per anno, esse hanno luogo nei periodi di interruzione dell'attività didattica. La sessione di settembre è considerata una sessione di recupero. Gli esami possono essere sostenuti nelle sessioni successive al termine del corso. Il calendario degli esami è di conseguenza così fissato:

Preappello estivo: febbraio;

Sessione estiva: giugno e luglio;

Sessione autunnale: ottobre.

Sessione invernale: febbraio.

Prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una Tesi di Laurea. La tesi di laurea in Genetica e Biologia Molecolare è un elaborato scritto che lo studente laureando presenta e discute davanti ad una Commissione di Laurea al termine del corso di studi, cioè dopo aver superato tutti gli esami previsti dal Corso di Laurea (CL). L'elaborato è la sintesi di un lavoro sperimentale svolto dal laureando e costituisce una parte fondamentale del percorso formativo della Laurea Specialistica. Per la preparazione delle tesi di laurea lo studente deve frequentare un laboratorio della Facoltà e in

particolare di un Dipartimento in cui operano docenti che afferiscono a questo CL. Lo studente che intenda svolgere una tesi in Laboratori di ricerca di altre Facoltà o extra-universitari dovrà presentare al Coordinatore del CL una dichiarazione del ricercatore che è disponibile a seguire lo studente nello svolgimento del lavoro sperimentale e nella redazione dell'elaborato; la dichiarazione deve essere redatta secondo il modulo allegato e corredata della documentazione richiesta. Il Coordinatore del CL, se ritiene che gli elementi forniti possano garantire una soddisfacente qualità del lavoro e una buona esperienza nel campo delle materie biologiche, ne sigla l'approvazione. Il Coordinatore del CL, inoltre, indicherà un docente del CL che affiancherà il relatore esterno durante tutto il periodo dello svolgimento del lavoro sperimentale e di stesura dell'elaborato scritto e che sarà responsabile dello svolgimento della tesi, insieme al relatore esterno.

Ambiti occupazionali previsti dalla laurea

Gli **obiettivi formativi** della Laurea Specialistica in Genetica e Biologia Molecolare sono quelli di creare degli specialisti in questo settore, capaci di svolgere ricerca ad alto livello presso Università, Enti di Ricerca Pubblici e Privati, Istituti di Ricerca a Carattere Biomedico e Industria. Il completamento della formazione si potrà realizzare con il terzo livello di studi (Dottorato di ricerca o Corsi di Specializzazione)

Percorso formativo e semestralizzazione fondamentali

1° semestre	Docente	CFU	2° semestre	Docente	CFU
Metodi e sistemi in Genetica BIO18-BIO13	Corbo, Ulizzi, Fanti, 1 Docente da definire	6	Metodi e sistemi in Biochimica - BIO10		3
Metodi e sistemi in Biologia Molecolare BIO11-BIO13		6	Struttura e funzione delle proteine	Schininà	2
Regolazione post-trascrizionale nello sviluppo, nel differenziamento e in patologie umane.	Bozzoni	2	Genetica dello sviluppo	Fanti	2
Regolazione trascrizionale in cellule eucariotiche	Camilloni	2	Biologia del cromosoma BIO18	Rocchi	2
					TOTALE CFU 25

Corsi opzionali di Genetica

	CFU
Mutagenesi ambientale BIO 18	3
Analisi genetica di sistemi complessi BIO 18	2
Genetica di Popolazioni BIO 18	3
Genetica di pop. ed evol. Molecolare BIO 18	3
Metodi di Mappatura del genoma BIO 18	2
Genetica dei caratteri complessi nell'uomo BIO 18	3
Elementi di epigenetica BIO 18	2
Terapia genica	3

BIO 18	
Genetica non canonica BIO 18	3
Meccanismi molecolari della Mitosi BIO 18	3
Genetica dell'invecchiamento BIO 18	3

Corsi opzionali di Biologia Molecolare

	CFU
La natura dell'informazione genetica BIO11	2
Struttura e funzione del cromosoma eucariotico BIO11	2
Evoluzione molecolare del genoma BIO11	2
Macromolecole Biologiche BIO11	3
Biologia Molecolare dello sviluppo delle piante BIO10	3
Aspetti strutturali, dinamici e funzionali del nucleosoma BIO10	3
Applicazioni biotecnologiche dell'ingegneria genetica BIO10	3

Corsi opzionali di Biochimica

	CFU
Biochimica della trasduzione del segnale BIO10	3
Struttura e meccanismi degli enzimi BIO10	3
Analisi proteomica BIO10,12,04	3
Analisi di complessi sovramolecolari BIO 10	3
Biosintesi e maturazione delle proteine BIO 10	3

Opzionali

	CFU
Fisica applicata alla biologia	3

FIS07	
Metodi avanzati per l'acquisizione ed elaborazione dei dati FIS01	4
Patologia Cellulare MED04	3
Patologia Molecolare MED04	3
Oncologia Molecolare MED04	3
Genetica dei microrganismi BIO/19	3
Virologia molecolare BIO/19	3
Microbiologia Cellulare e Vaccinologia BIO19	3
Biotecnologie e miglioramento delle piante AGR/07 – BIO/04	3
Evoluzione delle interazioni pianta-patogeno AGR/07 – BIO/04	3
Tecniche di studio del comportamento M-PSI/02	4
Psicobiologia M-PSI/02	5
Biotecnologie microbiche II CHIM/11	3
Metodi spettroscopici per analisi metabolomica: teoria e applicazioni CHIM/02	6
Neurobiologia Cellulare e dello Sviluppo BIO06/09	6
Fisiologia Cellulare e Molecolare BIO09	3
Psicofarmacologia I e II M-PSI/02	4 + 3

PROGRAMMI DEI CORSI FONDAMENTALI
LAUREA SPECIALISTICA IN GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
2006-2007

Titolo del corso: Metodi e sistemi in biochimica			
Docente guida:	Durata e Crediti Formativi: 3 CFU Attività formativa di base	Settore disciplinare: BIO/10	
Scopo del corso			
Conoscere le principali metodologie biochimiche per l'analisi delle proteine. Definire le strategie utilizzate nello studio delle proprietà di una proteina, dal suo isolamento alla sua caratterizzazione strutturale e funzionale.			
Programma del corso			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Metodologie biochimiche nella produzione di proteine ricombinanti (strategie di clonaggio di sequenze codificanti e mutagenesi mediante PCR). 2) Metodologie biochimiche nella produzione di proteine ricombinanti (strategia di estrazione ed isolamento). 3) Metodologie biochimiche nella determinazione quantitativa della espressione di proteine isolate o in miscela (determinazione quantitativa delle proteine totali; determinazione quantitativa mediante saggi di attività biologica; determinazione immunologica). 4) Metodi di identificazione di macromolecole isolate e in sistemi complessi (determinazione della sequenza amminoacidica N-terminale e C-terminale; identificazione mediante spettrometria di massa; cenni sulle metodologie proteomiche). 5) Biocristallografia (principi di cristallizzazione; la cristallografia a i raggi X) . 6) Studio della cinetica enzimatica (cinetica enzimatica allo stato prestazionario mediante metodi a mescolamento rapido e di rilassamento; cinetica enzimatica allo stato stazionario). 7) Analisi della stabilità di macromolecole mediante microcalorimetria (principi e applicazioni) 8) Predizione di strutture proteiche mediante metodi bioinformatici <p>1 CF di esercitazioni teorico-pratiche.</p>			
Saperi minimi			
Approfondite nozioni di struttura e funzione delle proteine e degli acidi nucleici; gli enzimi e la catalisi enzimatica; nozioni di termodinamica e spettroscopia.			
Testi consigliati			
A.J. Ninfa & D.P. Ballou, "Metodologie di base per la Biochimica e la Biotecnologia", Zanichelli.			
Esercitazioni:	Si	X	No O

Telefono:Docente:
Email:

Titolo del corso: Regolazione post-trascrizionale nello sviluppo, nel differenziamento e in patologie umane		
Docente: Prof. Irene Bozzoni	Durata e crediti Formativi: 16 ore 2 CFU	Settore disciplinare: BIO /11
Scopo del corso		
<p>Il corso intende da una parte approfondire le conoscenze più recenti sulle funzioni che l'RNA svolge nei processi di regolazione dell'espressione genica e dall'altra vuole illustrare come questa molecola, e alcune sue funzioni non canoniche, possano essere utilizzate nella terapia genica di ma-lattie genetiche congenite ed acquisite. L'uso di materiale didattico derivato dalla letteratura scientifica più recente permetterà l'acquisizione di conoscenze metodologiche e tecniche avanzate.</p>		
Programma del corso		
<p>Splicing alternativo come meccanismo regolativo e come strategia per aumentare l'informazione codogena di un genoma</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) a. Basi molecolari dello splicing alternativo (enhancer e silencer di splicing – sequenze in cis e fattori in trans). b. Alterazioni dello splicing alternativo in diverse patologie umane (SMA, BRCA1, oncogeni) 2) Regolazione dello splicing nella cascata di eventi che determina il differenziamento sessuale in <i>D.melanogaster</i> (<i>sxl</i>, <i>tra/tra-2</i>, <i>dsx</i>) 3) La modulazione dello splicing nella terapia genica di malattie ereditarie (la Distrofia Muscolare di Duchenne) <p>Regolazione della poliadenilazione</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) a. Autoregolazione di U1A b. Switch tra IgG e IgM durante il differenziamento linfocitario Controllo della poliadenilazione mediata da virus <p>Controllo della stabilità, localizzazione e della traduzione dell'RNA</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) Controllo temporale dell'espressione di specifici set di geni nello sviluppo: <ol style="list-style-type: none"> a. Formazione di gradienti di RNA e proteine nelle prime fasi dello sviluppo embrionale di <i>D.melanogaster</i> (<i>bicoid</i>, <i>nanos</i>, <i>caudal</i>) b. Regolazione post-trascrizionale mediata dagli small temporal RNAs (stRNA) in <i>C.elegans</i> (<i>lin-4</i>, <i>let-7</i>). 6) micro RNA (miRNA): isolamento, struttura dei geni, biosintesi e funzione in cellule di mammifero. 7) RNA interference (RNAi): basi molecolari e possibile impiego in terapia genica <p>Modificazioni dell'RNA</p> <ol style="list-style-type: none"> 8) Editing dell'RNA <p>E' richiesta una buona conoscenza della biochimica degli acidi nucleici, della struttura dei geni e genomi procariotici ed eucariotici e dei principali meccanismi di regolazione dell'espressione genica (trascrizione, maturazione dell'RNA, traduzione). Sono inoltre necessarie nozioni di base sulle principali metodologie di analisi e manipolazione di acidi nucleici e proteine (clonaggio di cDNA, genoteche, produzione di proteine ricombinanti, ibridazioni tra acidi nucleici, uso di anticorpi per l'identificazione di proteine e complessi proteici)</p>		

Telefono: 06-49912202 Fax: 06-49912500
e-mail address: irene.bozzoni@uniroma1.it

<i>Titolo del corso: Regolazione trascrizionale in cellule eucariotiche</i>		
Docente: prof. Giorgio Camilloni	Durata e crediti Formativi: 16 ore 2 CFU	Settore disciplinare: BIO/11
<p>Scopo del corso Il corso si propone di approfondire e dettagliare le conoscenze relative al meccanismo della trascrizione e della sua regolazione; illustrare le similarità dei principali apparati del metabolismo del DNA come quelli replicativo, trascrizionale, di riparazione e ricombinazione.</p>		
<p>Programma del corso</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'apparato trascrizionale della RNA polimerasi I e III La RNA polimerasi I Sequenze d'inizio e di regolazione Fattori di trascrizione dell'RNA polimerasi I 2. L'apparato trascrizionale della RNA polimerasi II La RNA polimerasi II; Sequenze d'inizio e di regolazione 3. Fattori di trascrizione basale dell'RNA polimerasi II Similitudini e peculiarità dei tre sistemi di trascrizione 4. I fattori di trascrizione: domini più comuni e loro interazione con il DNA sequenza specifici; sequenza indipendenti 5. Enhancers: Organizzazione, interazioni DNA-proteine. 6. Livelli di regolazione trascrizionale: Efficienza d'inizio Fattori di regolazione a monte; Fattori di regolazione tessuto specifici; Elementi di risposta 7. Disponibilità dello stampo: Struttura della cromatina; Rimodellamento della cromatina; Controllo epigenetico 8. Confronto strutturale/funzionale tra promotore, origini di replicazione e complessi di riparazione del DNA <p>Sono necessarie conoscenze di: struttura del DNA; biochimica degli acidi nucleici; struttura delle proteine; regolazione della trascrizione nei batteri; struttura della cromatina.</p>		
Esercitazioni: No		

Telefono: 0649912808

Fax: 0649912500

Email address: giorgio.camilloni@uniroma1.it

Titolo del corso: Metodi e sistemi in Genetica		
Docente: prof. Corbo RM, Ulizzi L, 1 docente da definire	Durata e crediti Formativi: 48 ore 6 CFU	Settore disciplinare: BIO/18
Scopo del corso		
Si intende fornire agli studenti le conoscenze necessarie ad affettuare analisi genetiche complesse. A tale scopo verranno descritte le metodologie di studio di alcuni dei più importanti sistemi modello.		
Programma del corso		
1) Il sistema "uomo". Principi di analisi a livello familiare. Analisi del linkage e mappe genetiche. 2) calcolo dei lod scores. 3) principi di analisi a livello popolazionistico. Il linkage disequilibrium. 4) calcolo del linkage disequilibrium. 5) Metodi e strategie generali per la identificazione dei geni patologici. 6) Identificazione del gene della corea di Huntington. 7) Identificazione del gene della distrofia muscolare di Duchenne 8) Applicazioni della variazione genetica 9) Struttura ed organizzazione del genoma di <i>Drosophila melanogaster</i> 10) Tecniche di analisi genetica in <i>Drosophila</i> 11) Esempi di dissezione genetica di sistemi complessi in <i>Drosophila</i> 12) La <i>Drosophila</i> come modello per lo studio delle malattie genetiche umane 13) Struttura ed organizzazione del genoma di <i>C. elegans</i>. 14) Metodologie genetiche in <i>C.elegans</i> 15)Analisi genetica dello sviluppo in <i>C. elegans</i> 16) <i>C. elegans</i> come modello per lo studio delle malattie genetiche umane		
2 CF di esercitazioni teorico-pratiche.		
Gli studenti devono avere nozioni di base di genetica con particolare riferimento a: struttura dei geni; funzione genica; eredità autosomica, X-linked, dominante e recessiva; DNA mitocondriale; ricombinazione; mutazioni; tecnologia del DNA ricombinante; regolazione della trascrizione; genetica di popolazioni.		
Esercitazioni:	No	

Telefono: 22825

Fax:

Email address: rosamaria.corbo@uniroma1.it

Titolo del corso: Metodi e Sistemi in Biologia Molecolare			
Docenti:	Durata e crediti Formativi: 48 ore 6 CFU	Settore disciplinare: BIO/11 BIO/13	
Scopo del corso			
<p>Il corso intende fornire conoscenze approfondite e aggiornate sui principali sistemi modello e sulle metodologie più attuali utilizzati nella ricerca in campo bio-molecolare. Sarà data particolare enfasi alle tecniche sperimentali più innovative messe a punto in questi ultimi anni.</p>			
Programma del corso			
<p>1) Estrazione ed analisi ac. nucleici e proteine: Southern, Northern, Western Blot. RT-PCR. RNase protection.</p> <p>2) Interazioni ac. nucleici e proteine: EMSA, UV cross-linking, GST Pull-down, Immunoprecipitazione di cromatina.</p> <p>3) Lievito. Crescita e ciclo vitale. Vettori per lievito e trasformazione. Sistema dei due e tre ibridi.</p> <p>4) Lievito-Analisi genetiche. Inattivazione strutturale di geni. Analisi delle tetradi. Inattivazione funzionale di geni.</p> <p>5) Lievito-Produzione di mutanti e strategie di mutagenesi. Mutanti termosensibili. Letali sintetici.</p> <p>6) Lievito come sistema modello di funzioni eucariotiche: Tagging proteico in vivo. Purificazione di complessi macromolecolari.</p> <p>7) Analisi ed utilizzo banche dati. Comparazioni proteine ed analisi bioinformatiche.</p> <p>8) Il sistema modello dello Xenopus. Colture cellulari e loro applicazioni.</p> <p>9) Vettori di espressione per cellule eucariotiche. Trasformazione. Infezione.</p> <p>10) Inattivazione di geni mediante RNA interference. RNAi come approccio terapeutico di tumori ed infezioni.</p> <p>11) Sistemi in vitro: sistemi di trascrizione e traduzione, estratti di processing.</p> <p>12) Metodologie di produzione di topi transgenici. Cellule staminali e loro applicazioni.</p> <p>13) Sistemi modello in Biologia Molecolare Vegetale: Arabidopsis thaliana, Medicago truncatula</p> <p>14) Mutagenesi</p> <p>a) Tecniche di mutagenesi: mutagenesi inserzionale (T-DNA, trasposoni), mutagenesi puntiforme</p> <p>b) Strategie di mutagenesi: "Activation Tagging Mutagenesis", "Promoter-trapping" ed "exon-trapping"</p> <p>15) I geni omeotici nelle piante: il modello ABC nello sviluppo florale</p> <p>16) MicroRNA in Arabidopsis</p> <p>2 CF di esercitazioni teorico-pratiche.</p> <p>Sono richieste conoscenze di base di: 1) genetica mendeliana e di genetica molecolare 2) chimica degli acidi nucleici, 3) ingegneria genetica e 4) struttura delle proteine.</p>			
Esercitazioni:	Si	X	No O

Telefono:

Fax:

Email address:

Titolo del corso: Genetica dello Sviluppo		
Docente: prof. Laura Fanti	Durata e crediti Formativi: 16 ore 2 CFU	Settore disciplinare: BIO/18
Scopo del corso		
Lo scopo del corso e' di fornire agli studenti le basi genetiche dello sviluppo negli organismi superiori.		
Programma del corso		
<p>1. Concetti fondamentali dello sviluppo: determinazione e differenziamento; modelli di sviluppo nei Metazoi: la Drosophila.</p> <p>2. Metodi di analisi genetica somatica: induzione di ginandromorfi e mappe del destino; i compartimenti.</p> <p>3. Formazione degli assi corporei: i geni materni; la polarita' antero-posteriore; la polarita' dorso-ventrale.</p> <p>4. Costruzione del pattern corporeo: i geni della segmentazione.</p> <p>5. L'identita' segmentale: i geni omeotici: il complesso Antennapedia; il complesso Bithorax.</p> <p>6. Memoria cellulare: variegazione per effetto di posizione; i geni del gruppo Polycomb; i geni del gruppo trithorax.</p> <p>7. Determinazione del sesso.</p> <p>8. Compensazione del dosaggio.</p> <p>Conoscenze generali di zoologia degli eucarioti unicellulari e pluricellulari.</p> <p>La cellula. DNA e RNA. La regolazione negli organismi eucariotici.</p> <p>La Genetica mendeliana. La ricombinazione. Le mutazioni.</p>		
Esercitazioni:	Si O	No X

Telefono: 0649912864

Fax: 064456866

Email address: laura.fanti@uniroma1.it

Titolo del corso : Biologia del cromosoma		
Docente: Prof. Angela Rocchi	Durata e crediti Formativi: 16 ore 2 CFU	Settore disciplinare: BIO/18
Scopo del corso		
<p>Analizzare l'organizzazione cromosomica e le modificazioni funzionali delle diverse componenti molecolari del materiale genetico. Il comportamento del DNA e dei geni, come la loro attività e la corretta segregazione, è condizionato dal fatto che essi sono incorporati nei cromosomi.</p>		
Programma del corso		
<p>1) Le dimensioni del genoma: il significato, le teorie, i meccanismi di espansione. 2) Struttura ed organizzazione del genoma eucariotico: il genoma umano. 3) Organizzazione del cromosoma eucariotico: la componente proteica, lo "scaffold", le bande cromosomiche, 4) Tecniche di ibridazione molecolare. 5) Amplificazione genica: un evento fisiologico o patologico. Meccanismi di origine. 6) Eterocromatina: la struttura, il significato. 7) La compensazione del dosaggio genico e i cromosomi del sesso umani. 8) Imprinting genomico: i meccanismi, le patologie.</p> <p>Conoscenze necessarie per seguire il corso: I temi fondamentali della Genetica e Biologia molecolare. Nozioni di base sul cromosoma eucariotico e sulle sue componenti strutturali.</p>		
Esercitazioni: No		

Telefono: 22852

Fax:

Email address: angela.rocchi@uniroma1.it

Titolo del corso: Struttura e funzione delle proteine		
Docente: prof.ssa M.Eugenia Schininà	Durata e crediti Formativi: 16 ore 2 CFU	Settore disciplinare: BIO/10
Scopo del corso		
Comprendere l'importanza della struttura molecolare per la comprensione della funzione di macromolecole biologiche. In particolare sarà messa in evidenza la logica strutturale e funzionale emersa dai dati che si stanno accumulando sulle strutture proteiche.		
Programma del corso		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Principi di base della struttura delle proteine (i 20 aminoacidi proteinogenici; il legame peptidico; gli angoli conformazionali; le regole di strutturazione; le strutture secondarie; la connettività; i domini; i motivi strutturali; le famiglie strutturali; rappresentazioni grafiche della struttura delle proteine; principali metodi di analisi) 2) Motivi strutturali nelle proteine ad alfa-elica (le relazioni topologiche in domini ad alfa elica; le regole di associazione delle alfa eliche; le strutture supersecondarie ad alfa elica; i motivi strutturali leganti il DNA nei fattori di trascrizione; ingegneria proteica di domini ad alfa-elica) 3) Motivi strutturali nelle proteine a dominio beta, alfa/beta e alfa-beta (le relazioni topologiche in domini beta e alfa-beta; le regole di associazione di foglietti beta e con alfa eliche; le strutture supersecondarie a foglietto beta e ad alfa-beta; relazioni struttura-funzione nelle catene immunoglobuliniche; ingegneria proteica di domini ad foglietto beta) 4) Le proteine di membrana: aspetti strutturali e funzionali (le proteine G; i recettori; le lectine; i canali ionici, i trasportatori; le porine) 5) Le proteine fibrose, le proteine della matrice extracellulare e le proteine amiloidee (relazioni struttura-funzione e coinvolgimento in fenomeni patologici) 6) I fattori trascrizionali (i principi della regolazione trascrizionale in pro- ed eucarioti; aspetti strutturali generali di repressori ed attivatori; i motivi strutturali leganti DNA contenenti zinco; gli omeodomini; i motivi bZIP e bHLH; regolazione delle proprietà biologiche dei fattori di trascrizione eucariotici mediante modificazioni post-sintetiche) 7) Il processo di strutturazione proteico in vitro ed in vivo (aspetti termodinamici e cinetici; principali metodi di analisi del folding; la strutturazione assistita; principali chaperon molecolari) 8) Le basi molecolari della stabilità proteica (la termostabilità; la proteolisi intracellulare: determinanti strutturali e sistemi proteolitici; aspetti regolativi del processo di degradazione proteica) 		
Saperi minimi		
Conoscenze di base delle relazione struttura-funzione delle catene polipeptidiche. Conoscenze di base della struttura e del meccanismo d'azione degli enzimi. Meccanismi di trascrizione genica e loro regolazione. Aspetti generali del metabolismo cellulare. Principi di termodinamica.		
Testi consigliati		
Introduzione alla Struttura e Funzione delle proteine - Branden & Tooze - Zanichelli II ed.; dispense del corso; selezione dalla letteratura contemporanea.		
Esercitazioni:	Si O	No X

Telefono docente: M.Eugenia Schininà tel 20605
E-mail:eugenia.schinina@uniroma1.it

INDIRIZZI PER LA CONSULTAZIONE

L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica in Genetica e Biologia molecolare è consultabile presso la Segreteria Didattica, ubicata al II piano del Palazzo delle Segreterie o nel sito Internet: <http://www.biologia.uniroma1.it/>

LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA

COORDINATORE PROF. ROBERTO ARGANO
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE E DELL'UOMO

ORDINAMENTO DIDATTICO DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA 2006-2007

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

Il corso di laurea si propone di creare specifiche competenze sui metodi di studio dell'evoluzione dei sistemi biologici ed è diretto a studenti che abbiano conseguito una Laurea di I livello in Biologia con orientamento bioecologico o biologico generale, ovvero, con l'integrazione dei crediti mancanti, Lauree di I livello in Biologia con altri orientamenti, in Scienze Naturali e in Scienze ambientali. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso l'organizzazione della didattica in corsi integrati, in cui possa essere illustrata in modo coordinato l'interazione dei fenomeni che sottendono il processo evolutivo. La formazione ha come oggetto i principi teorici dell'evoluzione biologica e l'apprendimento delle metodologie in uso in questo ampio settore scientifico. I laureati in Biologia Evoluzionistica potranno esercitare attività inerenti la ricerca di base, la ricerca applicata alla conservazione e valorizzazione di risorse biologiche, la sistematica applicata, la formazione, la museologia. In particolare saranno indirizzati prioritariamente verso l'acquisizione di conoscenze sullo sviluppo storico del pensiero evolucionistico, sulle basi teoriche per la ricostruzione delle relazioni macro e microevolutive tra i viventi, sui modelli evolutivi di interrelazione dei sistemi biologici, sulle tecnologie morfologiche e molecolari tradizionali ed innovative. Ampio spazio verrà dedicato all'attività di laboratorio e di campo, anche per lo svolgimento della prova finale, nell'ambito della quale gli studenti acquisiranno esperienza diretta nel disegno e nello svolgimento di progetti di ricerca, nell'elaborazione ed interpretazione di dati sperimentali, nell'utilizzazione delle tecnologie disponibili e nello sviluppo di nuove tecnologie.

ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI				
Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU
Di base	Discipline fisiche, matematiche e informatiche	FIS/01 - Fisica sperimentale	12	44
		FIS/07 - Fisica applicata		
		MAT/01 - Logica matematica		
		MAT/02 - Algebra		
		MAT/03 - Geometria		
		MAT/04 - Matematiche complementari		
		MAT/05 - Analisi matematica		
		MAT/06 - Probabilità e statistica matematica		
		MAT/07 - Fisica matematica		
		MAT/08 - Analisi numerica		
SECS-S/01 - Statistica				
	Discipline chimiche	CHIM/01 - Chimica Analitica	16	
		CHIM/02 - Chimica Fisica		
		CHIM/03 - Chimica generale e inorganica		
		CHIM/06 - Chimica organica		
	Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale	16	
		BIO/05 - Zoologia		
		BIO/09 - Fisiologia		
		BIO/10 - Biochimica		

Caratterizzanti	Discipline biologiche e biologiche applicate	BIO/01 - Botanica generale BIO/02 - Botanica sistematica	108	108
-----------------	--	---	-----	-----

		BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/05 – Zoologia BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 – Ecologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 – Biochimica BIO/11 – Biologia molecolare BIO/14 - Farmacologia BIO/18 - Genetica BIO/19 - Microbiologia generale MED/04 – Patologia generale		
Affini o integrative	Chimica e biologia	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/08 - Antropologia BIO/12 - Biochimica clinica e biol mol clin BIO/16- Anatomia Umana CHIM/06 - Chimica organica MED/07 – Microbiologia e microbiologia clinica	20	35
	Interdisciplinarietà e applicazioni	AGR/11 – Entomologia generale e appl. AGR/12 - Patologia vegetale BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/08 - Antropologia BIO/13 - Biologia applicata BIO/16- Anatomia Umana BIO/17 - Istologia CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/11 - Chimica e biotecnologie ferment CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata GEO/01- Paleontologia e paleoecologia GEO/02 – Geologia stratigrafica e sedimentologica INF/01 – Informatica L-ART/04 – Museologia e critica artistica e del restauro M-FIL/02 – Logica e filosofia della scienza M-PSI/02- Psicologia e psicologia fisiologica M-STO/05 – Storia della scienza e della tecnica MAT/03 - Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MED/42- Igiene generale e applicata VET/06 - Parassitologia e Malattie parass. degli anim.	15	
Attività formative	Tipologie		CFU	Tot. CFU
A scelta dello studente				28
Per la prova finale				55
Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			30
TOTALE				300

LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA

MANIFESTO DEGLI STUDI

2006/2007

Questo corso di laurea di II livello è strutturato coordinando insegnamenti previsti anche in altri corsi di laurea in modo da indirizzare lo studente lungo un itinerario culturale e metodologico che esalti l'approccio evoluzionistico alla biologia. Il corso di laurea si propone quindi di creare specifiche competenze sui metodi di studio dell'evoluzione dei sistemi biologici ed è diretto a studenti che abbiano conseguito una Laurea di I livello in Biologia con orientamento biologico di base e bioecologico o, con l'integrazione dei crediti mancanti, Lauree di I livello in Biologia con altri orientamenti, in Scienze Naturali e in Scienze ambientali. La formazione ha come oggetto i principi teorici dell'evoluzione biologica e l'apprendimento delle metodologie in uso in questo ampio settore scientifico.

Obiettivi formativi

Il corso di laurea si propone di creare specifiche competenze sui metodi di studio dell'evoluzione dei sistemi biologici. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso l'organizzazione della didattica in corsi integrati, in cui possa essere illustrata in modo coordinato l'interazione dei fenomeni che sottendono il processo evolutivo. La formazione ha come oggetto i principi teorici dell'evoluzione biologica e l'apprendimento delle metodologie in uso in questo ampio settore scientifico. In particolare saranno indirizzati prioritariamente verso l'acquisizione di conoscenze sullo sviluppo storico del pensiero evoluzionistico, sulle basi teoriche per la ricostruzione delle relazioni macro e micro evolutive tra i viventi, sui modelli evolutivi di interrelazione dei sistemi biologici, sulle tecnologie morfologiche e molecolari tradizionali ed innovative. Ampio spazio verrà dedicato all'attività di laboratorio e di campo, anche per lo svolgimento della prova finale, nell'ambito della quale gli studenti acquisiranno esperienza diretta nel disegno e nello svolgimento di progetti di ricerca, nell'elaborazione ed interpretazione di dati sperimentali, nell'utilizzazione delle tecnologie disponibili e nello sviluppo di nuove tecnologie

Ambiti occupazionali

I laureati in **Biologia Evoluzionistica** potranno esercitare attività inerenti la ricerca di base, la ricerca applicata alla conservazione e valorizzazione di risorse biologiche, la sistematica applicata, la formazione, la museologia.

Requisiti di ammissione al corso di studio (d.m.3.11.99 n°509, art. 6)

L'accesso alla Laurea specialistica in Biologia evoluzionistica è consentito senza debiti formativi per i laureati della Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza". Pertanto gli studenti che intendono iscriversi a questa laurea specialistica devono essere in possesso di una laurea di 1° livello ed avere una solida preparazione culturale nella biologia di base. Il collegio dei docenti, qualora gli studenti provenissero da corsi di laurea diversi dalla Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza", valuterà l'esistenza di crediti o debiti formativi per l'accesso alla laurea specialistica in Biologia evoluzionistica. Gli studenti con debiti formativi dovranno presentare un Piano degli Studi su un modulo apposito da ritirare in Segreteria Didattica. I debiti formativi devono essere assolti con priorità rispetto alle prove di verifica dei corsi previsti nel I anno. I CF ottenuti con corsi opzionali della L Triennale non possono concorrere al raggiungimento dei 120 C F richiesti per la L Specialistica. La dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Biologia Evoluzionistica è di 50 unità. Per l'accesso alla Laurea Specialistica il numero massimo è programmato a 50 immatricolati per l'aa 2006-2007. La selezione verrà fatta, sulla base dei criteri pubblicati sul bando.

Propedeuticità dei corsi e piano di studi

Il Comitato Coordinatore ha previsto la distribuzione dei corsi durante i due anni accademici e per semestri come da tabella allegata. La scelta dei corsi opzionali può individuare ambiti di particolare interesse dello studente indirizzandone la formazione in aree disciplinari specifiche. Tutti studenti dovranno presentare un Piano degli Studi,

concordato con il Relatore della Tesi (in funzione di Tutore) e con il Coordinatore della Laurea Specialistica, in cui venga indicata la sequenza dei corsi opzionali.

Calendario accademico

Il corso di studi è organizzato su base semestrale, pertanto ciascun anno accademico è suddiviso in due periodi nei quali vengono svolte le lezioni e le esercitazioni intercalati da periodi di sospensione in cui vengono tenuti gli appelli degli esami di profitto. Il calendario didattico è pertanto così fissato:

- I semestre: da ottobre a gennaio;
- II semestre: da marzo a giugno.

Sono previste altresì tre sessioni di esame per anno, esse hanno luogo nei periodi di interruzione dell'attività didattica. La sessione di settembre è considerata una sessione di recupero. Gli esami possono essere sostenuti nelle sessioni successive al termine del corso. Il calendario degli esami è di conseguenza così fissato:

Preappello estivo: febbraio;

Sessione estiva: giugno e luglio;

Sessione autunnale: ottobre.

Sessione invernale: febbraio.

Prova finale

La prova consiste nella discussione della Tesi di Laurea. La tesi di laurea in Biologia Evoluzionistica è un elaborato scritto che lo studente laureando presenta e discute davanti ad una Commissione di Laurea al termine del corso di studi, cioè dopo aver superato tutti gli esami previsti dal Corso di Laurea (CL). L'ordinamento del CL specialistico in Biologia Evoluzionistica prevede tesi del tipo sperimentale, cioè basate sull'elaborazione di dati originali empirici o sperimentali. Per la preparazione delle tesi di laurea, è consuetudine che lo studente venga ospitato presso un laboratorio della Facoltà e in particolare di un Dipartimento in cui operano docenti che afferiscono a questo CL. Lo studente che intenda svolgere una tesi esterna dovrà presentare al Coordinatore del CL una dichiarazione del relatore redatta secondo apposito modulo e fornita della documentazione richiesta. Il Coordinatore del CL, se ritiene che gli elementi forniti possano garantire una soddisfacente qualità del lavoro e una buona esperienza didattica nel campo delle materie biologiche, ne sigla l'approvazione. Il Coordinatore del CL, inoltre, indicherà un docente del CCL che affiancherà il relatore esterno durante tutto il periodo dello svolgimento del lavoro sperimentale e di stesura dell'elaborato scritto e che dovrà firmare la tesi insieme al relatore esterno.

Percorso formativo

Organizzazione del curriculum 120 CFU

prova finale 45 CFU

dedicati ad aspetti informatici e linguistici , tirocinio, esperienze pratiche, ecc. 20 CFU

corsi frontali 55 CFU di cui 20 obbligatori e 35 opzionali

Corsi opzionali

	CFU
Biodiversità umana BIO08	4
Biospeleologia BIO/05	3
Dinamica delle popolazioni ittiche BIO/07	3
Ecol. e dinamica delle zoocenosi fluvio-lacustri BIO/07	4
Entomologia applicata BIO/05	5
Evoluzione delle interazioni pianta-patogeno	3
Fisiologia comparata	3
Genetica Umana BIO/18	3
Metodi per la tassonomia dei vegetali BIO/02	3
Morfologia umana evolutiva BIO/08	2
Paleoantropologia BIO/08	5
Paleontologia evolucionistica 1 GEO/01	3
Ecologia delle malattie parassitarie dell'uomo VET/06	6
Sistematica dei pesci BIO/05, BIO/07	3
Zoogeografia BIO/05	4
Zoologia Sperimentale BIO/05	3
Biologia della popolazioni umane antiche BIO/08	3
Citogenetica vegetale	3

BIO/01	
Ecologia dello zoobenthos	4
BIO/07	
Effetti del degrado ambientale sulle comunità animali ed Ecotecnologie di recupero	3
Entomologia	4
BIO/05	
Erpetologia	3
BIO/05	
Filogenesi e Sistematica delle alghe	2
BIO/02	
Genetica dei caratteri complessi nell'uomo	3
BIO/18	
Gestione della diversità biologica (Biologia della conservazione (L3) propedeutico)	3
BIO/07	
Malacologia	2
BIO/05	
Modelli matematici dell'evoluzione deterministici e probabilistici	4
MAT/06	
Mutagenesi ambientale	3
BIO/18	
Paleobotanica	4
BIO/02	
Paleontologia evoluzionistica 2	2
GEO/01	
Sistematica dei funghi	2
BIO/02	
Storia naturale dei primati	3
BIO/08	
Zoologia Sistematica	3
BIO/05	

**PROGRAMMI DEI CORSI FONDAMENTALI
LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA
2006-2007**

Titolo del corso: Biologia evolutiva		
Docente: prof.	Durata e crediti Formativi: CFU 3	Settore disciplinare: BIO/07
Scopo del corso		
Programma del corso		
<p>Ipotesi sull'origine della vita. Mondo a RNA e a DNA. Ruolo dei cianobatteri. Organismi anaerobi e aerobi. La conquista dell'ambiente terrestre: Piante, Artropodi e Vertebrati. Evoluzione a livello molecolare, genico, cromosomico, genomico. Variabilità e polimorfismi: origine ed evoluzione della biodiversità genetica. Origine e natura degli adattamenti biologici. "Red Queen hypothesis". Processi e meccanismi di evoluzione: mutazioni, selezione naturale, deriva genetica. Trasposoni e plasmidi. Strategie riproduttive e loro evoluzione. Evoluzione della sessualità. Sessualità e comportamento sociale. Altruismo, kin selection, selezione di gruppo. Popolazioni e specie. Barriere di isolamento riproduttivo e loro evoluzione. Meccanismi di speciazione. Speciazione allopatrica, ecologica, per ibridazione. Speciazione e estinzione da un punto di vista evolutivo. Estinzioni di massa. Estinzioni oggi. Origine ed estinzione delle popolazioni. Genetic load, inbreeding depression, interruzione del flusso genico. Gradualismo e saltazionismo nei processi evolutivi. Paleontologia ed evoluzione. Coevoluzione: modelli teorici e sperimentali. Coevoluzione dei rapporti parassita-ospite. Processi di coevoluzione nell'origine degli eucarioti. Coevoluzione batteri-vegetali. Coevoluzione funghi-vegetali. Micorrizia. Coevoluzione nei licheni. Coevoluzione piante-fitofagi. Coevoluzione angiosperme-pronubi. Radiazioni adattative. Dal gregarismo alla socialità. Evoluzione dell'eusocialità. Evoluzione dei meccanismi di comunicazione. Evoluzione biologica e evoluzione culturale.</p>		
Esercitazioni: Da stabilire		

Titolo del corso: Evoluzione morfologica: analisi e principi		
Docente: prof.	Durata e crediti Formativi: CFU 3	Settore disciplinare: BIO/06
Scopo del corso		
<p>Il corso intende esaminare i principali modelli alla base della diversità morfologica sia a livello macro- che microevolutivo. A tal fine, saranno valutate e comparate le diverse metodologie di analisi derivanti dai diversi approcci presi in esame.</p>		
Programma del corso		
<p><u>Diversità nel corso del tempo.</u> Limiti fisici ed evolutivi. Tassi di evoluzione e datazione di processi geologici. Metodi e modelli per la stima della diversità attraverso il tempo. Esplosioni evolutive e principali transizioni evolutive. Estinzioni e tassi di estinzione. Equilibri intermittenti. Analisi delle componenti filogenetiche e adattative della variazione: evoluzione molecolare e evoluzione morfologica.</p> <p><u>Diversità attuale.</u> Diversità morfologica e principali fattori determinanti biodiversità nei diversi gruppi animali. Allometria e eterocronia: le modificazioni morfologiche durante e dopo la speciazione. Variazione geografica e filogeografia, modalità d'analisi e strumenti.</p>		

Esercitazioni:	Da stabilire
-----------------------	--------------

Titolo del corso: Genetica di popolazioni e evoluzione molecolare		
Docente: prof.	Durata e crediti Formativi: CFU 3	Settore disciplinare: BIO/18
Scopo del corso		
Programma del corso		
<p>1. Genomi ed evoluzione: dalla sequenza nucleotidica all' organismo, all' intera popolazione Progetto Genoma Umano e Progetto Diversità del Genoma Umano. Diversità del genoma umano a livello molecolare Struttura Metodi di analisi (Evoluzione dei cromosomi sessuali)</p> <p>2. Come si origina la diversità? Come si modifica la diversità? Come si mantiene la diversità? Teoria neutrale ed evoluzione molecolare Equilibrio tra diverse forze evolutive Equilibrio gametico e diversità aploipica</p> <p>3. Quali inferenze evolutive si possono fare con lo studio della diversità genetica? (e.g. Origine dell'uomo moderno; Il popolamento dei diversi continenti e regioni geografiche. Genetic admixture e flusso genico)</p>		
Esercitazioni: Da stabilire		

Titolo del corso: Storia del pensiero evolutivo		
Docente: prof.	Durata e crediti Formativi: CFU 3	Settore disciplinare: BIO/06
Scopo del corso		
<p>Il corso si propone di fornire un quadro sintetico delle idee relative alla interpretazione della biodiversità tanto in chiave trascendente che immanente, a partire dalla antichità Ellenistica e Romana (Aristotele, Democrito, Lucrezio) per giungere attraverso l'idee "Trasformiste" (Lamarck, Lemettrie, Diderot) all' "Evoluzionismo" Darwiniano.</p>		
Programma del corso		
<p>Si tratterà L'evoluzionismo "non-darwiniano" (Mutazionismo) per giungere alla "Modern Syntesys" e alla ridefinizione del concetto di Specie come Popolazione Mendeliana. L'impatto dell'evoluzionismo con la genetica molecolare, Neutralismo, Molecular Drive e gnomica funzionale.</p>		
Esercitazioni: Da stabilire		

Titolo del corso: Principi e metodi di sistematica filogenetica		
Docente: prof.	Durata e crediti Formativi: CFU 3	Settore disciplinare: BIO/05
Scopo del corso		
Programma del corso		
<p>Introduzione Sistematica, Tassonomia, Classificazione: definizioni e ambiti di pertinenza delle discipline sistematiche in Biologia. Naturalità dei sistemi. Storia dei Sistemi Naturali: da Aristotele alla Nuova Sintesi. Scuole di Sistematica Biologica nel XX secolo. Principi e metodi di Sistematica filogenetica Analisi filogenetica: metodi per distanza, per parsimonia, probabilistici. Sistematica molecolare. Cenni sull'uso dei principali software specifici. Classificazione "Analisi cladistica o classificazione cladistica?" Approfondimenti di Sistematica zoologica. Letture e Seminari a tema.</p>		
Esercitazioni: Da stabilire		

Titolo del corso: Paleontologia ed evoluzione umana		
Docente: prof.	Durata e crediti Formativi: CFU 3	Settore disciplinare: BIO/08
Scopo del corso		
<p>Il corso vuole mettere in evidenza il contributo fondamentale dato dalla paleontologia all'idea stessa di evoluzione, alla composizione della teoria sintetica e al più recente dibattito in biologia evolutiva. Studia la variabilità delle forme estinte, il divenire dei paleoambienti e delle paleocenosi, le traiettorie filogenetiche dei vari gruppi tassonomici. Si prende particolarmente in considerazione il caso-studio fornito dalla paleontologia umana, mettendo in risalto il contributo di questa disciplina (intesa in senso lato) al più generale quadro concettuale e interpretativo.</p>		
Programma del corso		
<p>Introduzione alla paleontologia. Ere, epoche e periodi geologici. Datazioni relative: correlazioni geo-stratigrafiche, biocronologia. Datazioni assolute: metodi di decadimento radioattivo, paleomagnetismo, racemizzazione degli aminoacidi, termoluminescenza, ESR. Metodi di studio in paleontologia: lo scavo; il trattamento dei reperti; calchi e modelli; morfologia e morfometria; statistica multivariata; morfometria geometrica; fenetica e identificazione di OTU; applicazione della cladistica al <i>record</i> paleontologico; filogenesi e sistematica; nomenclatura e tassonomia. Il concetto di specie in paleontologia: specie biologica e specie morfologica; zigostuttura e fenostuttura; cronospecie; gradi e cladi; <i>splitters</i> e <i>lumpers</i>. Selezione naturale e fattori stocastici: deriva genica, collo di bottiglia, effetto del fondatore. Modelli evolutivi: anagenesi e cladogenesi. Distanze genetiche e tempi di divergenza: filogenesi su base molecolare e calibrazione del cosiddetto "orologio molecolare". Ambienti e oscillazioni climatiche. Stadi isotopici dell'ossigeno nei sedimenti oceanici. Elementi di paleobotanica. Paleontologia, tafonomia e archeozoologia. Associazioni faunistiche tra Miocene e Pleistocene. Morfologia e anatomia comparata di cranio e postcranio nelle scimmie antropomorfe e nell'uomo: esocranio, endocranio, apparato masticatorio, denti, scheletro del tronco e degli arti, modelli locomotori. Generalità sull'evoluzione dei primati non-umani, sulla storia naturale degli ominidi e sulla variabilità estinta del genere <i>Homo</i>.</p>		

Esercitazioni:	Da stabilire
-----------------------	--------------

Titolo del corso: Evoluzione del genoma		
Docente: prof.	Durata e crediti Formativi: CFU 3	Settore disciplinare: BIO/11 BIO/18
Scopo del corso		
<p>Questo corso si propone di indagare le modificazioni del genoma che hanno portato dall'organizzazione della cromatina di virus e batteri fino alla complessità della cromatina dei mammiferi, esplorando gli eventi di evoluzione del genoma che si sono verificati nel passato, e combinando lo studio e la comprensione di questi eventi evolutivi con il confronto tra genomi di organismi di diversa complessità.</p>		
Programma del corso		
<p>La struttura dei genomi procariotici ed eucariotici. Le dimensioni dei genomi. L'organizzazione dei cromosomi. L'analisi citogenetica comparativa. L'aumento del numero dei geni. Le famiglie geniche. L'evoluzione concertata. Il trasferimento genico orizzontale. Il DNA non codificante.</p>		
Esercitazioni:	Da stabilire	

INDIRIZZI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI ORDINAMENTI DELLE LAUREE SPECIALISTICHE

L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica in Biologia evolutivistica è consultabile presso la Segreteria Didattica, ubicata al II piano del Palazzo delle Segreterie o nel sito Internet: <http://www.biologia.uniroma1.it>

LAUREA SPECIALISTICA IN NEUROBIOLOGIA

**COORDINATORE PROF. ALBERTO OLIVERIO
DIPARTIMENTO DI GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE**

ORDINAMENTO DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN NEUROBIOLOGIA 2006-2007

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

La Laurea a specialistica ha come scopo l'approfondimento delle conoscenze in diversi campi delle Neuroscienze sulla base delle acquisizioni più recenti in campo molecolare, cellulare, di sistemi complessi fino al comportamento. Questo porterà lo studente ad una preparazione nel campo che consenta una visione integrata dei diversi aspetti dello studio del sistema nervoso. Questo obiettivo verrà raggiunto attraverso lezioni, seminari e workshop con docenti dell'Ateneo e ricercatori qualificati nel campo della ricerca neurobiologica anche attraverso la diversificazione del percorso formativo sia verso una prospettiva di ricerca nel campo della psicobiologia che della neurobiologia, con una particolare attenzione agli aspetti funzionali. I laureati nel corso di laurea specialistica in Neurobiologia devono aver:

- un'adeguata conoscenza sperimentale ed analitica delle tecniche sperimentali da applicare in neurobiologia e nelle neuroscienze diretta allo sviluppo delle capacità di utilizzazione delle tecniche disponibili nell'affrontare una problematica così come all'elaborazione, interpretazione dei dati sperimentali.
- padronanza del metodo scientifico d'indagine tale da permettere la partecipazione alla progettazione degli esperimenti.
- un livello di conoscenze della lingua inglese e della letteratura scientifica tale da permettere l'utilizzo delle tecniche informatiche di comunicazione e la presentazione dei propri risultati in ambiente internazionale.

Ai fini indicati, il corso di laurea specialistica in **Neurobiologia** comprende attività formative finalizzate sia al completamento degli strumenti matematici statistici, informatici, fisici e chimici acquisiti nel corso di laurea, e alla loro applicazione al campo delle neuroscienze; sia all'approfondimento della formazione biologica applicata allo studio del sistema nervoso, in condizioni normali ed patologiche; all'acquisizione di tecniche utili per la comprensione dei fenomeni a livello neuroanatomico, cellulare, molecolare, della neurobiologia dello sviluppo e della psicobiologia; al conseguimento di competenze specialistiche in elettrofisiologia, neurocitologia, psicobiologia, farmacologia cellulare e comportamentale.

Il corso di laurea specialistico in Neurobiologia intende fornire agli studenti capacità professionali nel campo della neurobiologia, della Psicobiologia e più in generale delle Neuroscienze che consentano: di lavorare nel campo della ricerca di base nelle Università, in istituti di ricerca pubblici e privati, in Italia e all'estero; di integrarsi in gruppi di ricerca applicata nel campo biomedico nelle industrie del settore; di proseguire verso il terzo livello di studio (Dottorato di ricerca o PhD); di svolgere attività dirigenziale in enti locali e altri enti pubblici, in campo come le Neuroscienze attuale ed in continua espansione.

ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI				
Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CF U	Tot. CFU
Di base	Discipline fisiche, matematiche e informatiche	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 – Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 – Fisica della materia FIS/07 - Fisica applicata MAT/01 - Logica matematica MAT/02 – Algebra MAT/03 – Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 – Ricerca operativa SECS-S/01 – Statistica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	44
	Discipline chimiche	CHIM/01 – Chimica analitica CHIM/02 – Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	16	
	Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale BIO/05 – Zoologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 - Biochimica	16	
Caratterizzanti	Discipline biologiche e biologiche applicate	BIO/01 - Botanica generale BIO/02 – Botanica sistematica BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/05 – Zoologia BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 – Ecologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 – Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/14 – Farmacologia BIO/18 – Genetica BIO/19 - Microbiologia generale MED/04 - Patologia generale		97

Affini o integrative	Chimica e biologia	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/08 – Antropologia BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica M-PSI/01 - Psicologia generale MED/42 - Igiene generale ed applicata	12	52
	Interdisciplinarietà e applicazioni	AGR/12 - Patologia Vegetale BIO/08 – Antropologia BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 - Biologia applicata CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/10 – Chimica degli alimenti CHIM/11 – Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/01- Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata INF/01 - Informatica MAT/03 – Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 – Ricerca operativa MED/02 - Storia della Medicina e Bioetica MED/42 – Igiene generale e applicata M-FIL/03 – Filosofia morale M-PSI/01 - Psicologia generale M-PSI/02 - Psicobiologia e Psicologia Fisiologica VET/06 - Parassitologia e malattie parass. degli animali	40	
Attività formative	Tipologie		CFU	Tot. CFU
A scelta dello studente				29
Per la prova finale				65
Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			15
TOTALE				300

MANIFESTO DEGLI STUDI
LAUREA SPECIALISTICA IN NEUROBIOLOGIA
2006/2007

La Laurea specialistica intende fornire una preparazione nell'ambito delle neuroscienze abbracciando argomenti che vanno da alcune materie di base (Statistica avanzata, Biofisica, reti neurali ecc.) a materie di interesse neurobiologico e psicobiologico, con una forte enfasi empirica. Il corso di laurea è diretto a studenti che abbiano conseguito una laurea di I livello in Scienze Biologiche o Lauree di classi affini con eventuale integrazione di crediti formativi.

Obiettivi Formativi del corso di studio

I laureati nel corso di laurea specialistica in *Neurobiologia* devono:

-Avere acquisito una solida preparazione culturale nella biologia di base e nei settori della neurofisiologia, della psicobiologia e della neurobiologia cellulare.

-Avere un'adeguata conoscenza sperimentale ed analitica delle tecniche sperimentali da applicare in neurobiologia e nelle neuroscienze.

-Avere padronanza del metodo scientifico d'indagine tale da permettere la partecipazione alla progettazione degli esperimenti.

-Avere un livello di conoscenza della lingua inglese e della letteratura scientifica tale da permettere l'utilizzo delle tecniche informatiche di comunicazione e la presentazione dei propri risultati in ambiente internazionale.

Ai fini indicati, il corso di laurea specialistica in **Neurobiologia** sarà costituito da una serie di esami che accentuano le competenze nei campi rappresentati nel nostro corso di laurea e offrono agli studenti la possibilità di itinerari diversi:

- comprende attività formative obbligatorie finalizzate al completamento degli strumenti matematici statistici, informatici, fisici e chimici acquisiti nel corso di laurea, e alla loro applicazione al campo delle neuroscienze; all'approfondimento della formazione biologica applicata allo studio del sistema nervoso, in condizioni normali ed patologiche; all'acquisizione di tecniche utili per la comprensione dei fenomeni a livello neuroanatomico, cellulare e molecolare, della neurobiologia dello sviluppo e della psicobiologia; al conseguimento di competenze specialistiche in elettrofisiologia, neurocitologia, psicobiologia, farmacologia cellulare e comportamentale, per un totale di 35 CFU.
- comprende inoltre una offerta didattica di corsi opzionali, con lezioni, seminari e workshop con docenti dell'Ateneo e ricercatori qualificati nel campo della ricerca neurobiologica, attraverso cui lo studente potrà orientare la sua preparazione verso ambiti più specifici, con un totale di 25 CFU.
- si prevede di destinare una parte consistente dei crediti formativi alle attività pratiche e di laboratorio (5 CFU) e per la preparazione della tesi di laurea sperimentale (55 CFU per la tesi).

Tenuto conto di quanto sopra si propone un percorso didattico per la laurea specialistica in *neurobiologia* che andrebbe a colmare l'assenza di formazione specifica per la ricerca neurobiologica, non di tipo clinico, fornendo competenze integrate nei vari ambiti delle neuroscienze,

Gli obiettivi formativi del corso di laurea specialistica in *neurobiologia* sono pertanto i seguenti:

- Preparare un laureato specialista negli approcci cellulari e molecolari così come fare acquisire conoscenze morfologiche delle strutture nervose, nell'adulto e durante lo sviluppo, sia nell'uomo sia nei più comuni modelli sperimentali.

- Dare sufficienti conoscenze di psicobiologia, farmacologia e sull'uso di modelli animali di patologie del sistema nervoso in modo da fornire ad un laureato specialista gli strumenti per la comprensione e l'uso di tecniche e modelli comportamentali per lo studio del sistema nervoso.

Requisiti di ammissione al corso di studio

L'accesso alla Laurea Specialistica in Neurobiologia è consentita senza debiti formativi per i laureati della Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza". Pertanto gli studenti che intendono iscriversi a questa laurea specialistica devono essere in possesso di una laurea di 1° livello ed avere una solida preparazione culturale nella biologia di base. Il collegio dei docenti, qualora gli studenti provenissero da corsi di laurea diversi dalla Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza", valuterà l'esistenza di crediti o debiti formativi per l'accesso alla laurea specialistica in Neurobiologia. I debiti formativi devono essere assolti con priorità rispetto alle prove di verifica dei corsi previsti nel I anno. I CF ottenuti con corsi opzionali della L Triennale non possono concorrere al raggiungimento dei 120 C F richiesti per la L Specialistica.

La dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Neurobiologia è di 50 unità. Per l'accesso alla Laurea Specialistica il numero massimo è programmato a 50 immatricolati per l'aa 2006-2007. La selezione verrà fatta, sulla base dei criteri pubblicati sul bando

Propedeuticità dei corsi

Il comitato coordinatore ha previsto una distribuzione di corsi durante i due anni accademici e per semestri come da tabella allegata.

Piano di studi

Tutti gli studenti sono tenuti a presentare un piano di studi. Il modulo potrà essere reperito in rete o nella segreteria didattica. Il piano di studi dovrà essere approvato dal Coordinatore del CLS e potrà essere modificato in accordo con il Coordinatore.

Calendario Accademico

Il corso di studi è organizzato su base semestrale, pertanto ciascun anno accademico è suddiviso in due periodi nei quali vengono svolte le lezioni e le esercitazioni intercalati da periodi di sospensione in cui vengono tenuti gli appelli degli esami di profitto. Il calendario didattico è pertanto così fissato:

- I semestre: da ottobre a gennaio;
- II semestre: da marzo a giugno.

Sono previste altresì tre sessioni di esame per anno, esse hanno luogo nei periodi di interruzione dell'attività didattica. La sessione di settembre è considerata una sessione di recupero. Gli esami possono essere sostenuti nelle sessioni successive al termine del corso. Il calendario degli esami è di conseguenza così fissato:

Preappello estivo: febbraio;

Sessione estiva: giugno e luglio;

Sessione autunnale: ottobre.

Sessione invernale: febbraio.

Prova finale

La prova finale consiste nella discussione della Tesi di Laurea. La tesi di laurea in Neurobiologia è un elaborato scritto che lo studente laureando presenta e discute davanti ad una Commissione di Laurea al termine del corso di studi, cioè dopo aver superato tutti gli esami previsti dal Corso di Laurea (CL). L'ordinamento del CL specialistico in Neurobiologia prevede tesi del tipo sperimentale, cioè basate sull'elaborazione di dati originali empirici o sperimentali. Per la preparazione delle tesi di laurea, è consuetudine che lo studente venga ospitato presso un laboratorio della Facoltà e in particolare di un Dipartimento in cui operano docenti che afferiscono a questo CL. Lo studente che intenda svolgere una tesi esterna dovrà presentare al Coordinatore del CL una dichiarazione del relatore redatta secondo apposito modulo e fornita della documentazione richiesta. Il Coordinatore del CL, se ritiene che gli elementi forniti possano garantire una

soddisfacente qualità del lavoro e una buona esperienza didattica nel campo delle materie biologiche, ne sigla l'approvazione. Il Coordinatore del CL, inoltre, indicherà un docente del CCL che affiancherà il relatore esterno durante tutto il periodo dello svolgimento del lavoro sperimentale e di stesura dell'elaborato scritto e che dovrà firmare la tesi insieme al relatore esterno.

Ambiti occupazionali previsti dalla laurea

Il mercato del lavoro per il laureato in Neurobiologia è essenzialmente rappresentato da Istituti di ricerca, pubblici o privati, Industrie Farmaceutiche, in Italia o all'estero, e dal proseguimento verso il terzo livello di studi (Dottorato di ricerca o PhD).

Percorso formativo

<i>CORSI FONDAMENTALI</i>	S.S.D.	CFU
METODI AVANZATI PER L'ACQUISIZIONE E L'ELABORAZIONE DEI DATI I E II	FIS/01	4
STORIA DELLE NEUROSCIENZE	M-PSI/02	2
NEUROBIOLOGIA CELL E SVIL. CORSO INTEGRATO	BIO/09, BIO/06	9
NEUROLOGIA COMPARATA	BIO/06	3
PSICOBIOLOGIA	M-PSI/02	5
NEUROBIOLOGIA DELLE PERCEZIONE SENSORIALE	BIO/09	3
METODOLOGIE DI STUDIO DEL SISTEMA NERVOSO	BIO/12 (BIO/06, BIO/09)	4
NEUROBIOLOGIA DELL'APPRENDIMENTO E DELLA MEM.	M-PSI/02	5
TOTALE		35
<i>OPZIONALI</i>		
BIOFISICA MOLECOLARE DEI CANALI IONICI	BIO/09	3
TECNICHE STUDIO COMP.	M-PSI/02	4
PSICOFARMACOLOGIA I MODULO (4 CFU) E II (3 CFU)*	M-PSI02	4 + 3
GEN. DELLE MALATTIE NEUROL. SEMPLICI E COMPLESSE	BIO/18	3
PALEONEUROLOGIA	BIO/08	4
NEUROBIOLOGIA MOLECOLARE	BIO/11	3
METODI SPETTROSCOPICI E MODELLI PER LA METABOLOMICA: TEORIA E APPLICAZIONI	CHIM/02	6
RETI NEURONALI	MAT/07	3
PSICOLOGIA ANIMALE E COMPARATA ¹	M-PSI/02	4
NEUROFARMACOLOGIA	BIO/14	2

* PSICOFARMACOLOGIA è suddiviso in due moduli un modulo da 4 e uno da 3 CFU, gli studenti possono scegliere solo il primo modulo o il corso che includa entrambi i moduli.

¹ Mutuato dal CL in Psicologia

Proposta di distribuzione dei corsi fondamentali per anno e per semestre

Corsi 1° anno

1° semestre	CFU	2° semestre	CFU
Metodi avanzati per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati I e II	4	Neurobiologia dell'apprendimento e della memoria	5
Storia delle neuroscienze	2	Neurologia Comparata	3
Neurobiologia cell e svil.	9	Neurobiologia delle percezione sensoriale	3
Metodologie di studio del Sistema Nervoso	4		
Psicobiologia	5		

Il comitato coordinatore non ha previsto alcuna propedeuticità per i diversi insegnamenti. Gli studenti sono invitati a seguire gli insegnamenti fondamentali nel primo anno di corso.

I corsi opzionali non sono distribuiti in semestri dal comitato coordinatore. La scelta degli esami opzionali è a discrezione degli studenti d'accordo con il collegio dei docenti. La scelta degli esami dovrà essere preventivamente formalizzata in un piano di studio obbligatorio. Eventuali esami scelti al di fuori di quelli offerti dal C.d.L.S. in Neurobiologia dovranno essere preventivamente approvati dal Coordinatore.

**PROGRAMMI DEI CORSI FONDAMENTALI
LAUREA SPECIALISTICA IN NEUROBIOLOGIA
2006-2007**

Titolo del corso: Storia delle Neuroscienze		
Docente:	Durata e crediti Formativi: 16 ore 2 CFU	Settore disciplinare:
Scopo del corso		
<p>Il corso intende fornire allo studente le coordinate storico-concettuali a fondamento delle neuroscienze. In particolare, l'analisi dell'origine e delle trasformazioni degli obiettivi, dei metodi, delle logiche e delle nozioni delle neuroscienze, servirà a evidenziare il carattere storico della ricerca neuroscientifica e dei risultati da essa prodotti, il legame con gli altri domini del sapere e della cultura. Saranno discusse altresì le principali questioni epistemologiche delle neuroscienze, come il problema mente-corpo, la cosiddetta "fallacia mereologica", il problema dei rapporti tra livello delle conoscenze neurobiologiche e dominio delle spiegazioni psicologiche. Verranno infine introdotte alcune questioni etiche relative allo sviluppo delle conoscenze nelle neuroscienze e delle "neurotecnologie", e legate al recente emergere della neuroetica, come disciplina tesa alla ricerca delle basi neurobiologiche dell'agire morale.</p>		
Programma del corso		
<p>Cervello e mente dall'età classica al Rinascimento Ippocrate: il cervello come organo della mente; Aristotele e l'origine del problema della psiche e delle sue facoltà; Galeno: la nascita della sperimentazione; Vesalio e la nascita della neuroanatomia; La filosofia Cartesiana e l'origine del problema mente-corpo e del concetto di riflesso L'elettricità animale e gli sviluppi del concetto di riflesso nervoso L'attività elettrica nel sistema nervoso: da Galvani e Matteucci; Sviluppi del concetto di riflesso nervoso: Bell, Magendie, Hall; Charles Scott Sherrington. Dal riflesso e l'integrazione nervosa alla sinapsi La biologia della cellula nervosa e l'istologia del sistema nervoso. Dall'affermazione della teoria cellulare alla definizione della dottrina del neurone I progressi tecnici (tecniche istologiche e microscopia); Gli sviluppi teorici: la definizione della teoria cellulare; Le ricerche di Camillo Golgi-Cajal e la teoria neuronale; La controversia Golgi-Cajal: reticolarismo contro neuronismo L'evoluzione delle conoscenze sulla neurotrasmissione, dalla biologia alla clinica, alla psicofarmacologia Il concetto di recettore e la dimostrazione della mediazione chimica nella trasmissione nervosa; Tappe nella scoperta dei neurotrasmettitori; Dalla scoperta della neurosecrezione all'avvento della neuroendocrinologia; Neurotrasmettitori e condizioni psichiatriche, la definizione della basi della psichiatria biologica; La rivoluzione psicofarmacologica Storia della neurobiologia delle emozioni L'ipotesi James-Lange; La teoria di Cannon; La localizzazione delle emozioni, Goltz, Hess, Delgado; La definizione del concetto di sistema limbico; Neurobiologia delle emozioni ed evolucionismo: la teoria dei tre cervelli di Maclean; Neurobiologia delle emozioni e malattia La localizzazione delle funzioni cerebrali. Dalla frenologia all'homunculus di Penfield, agli split-brain Il significato della frenologia; La scoperta delle localizzazioni cerebrali: Broca, Ferrier, Wernicke; L'homunculus di Penfield; La scoperta degli split-brain di Sperry Questioni epistemologiche ed etiche delle neuroscienze La fallacia mereologica: il dominio dei fenomeni psicologici non riguarda soltanto il cervello e il sistema nervoso; Facoltà psicologiche e neuroscienze: un'analisi; Questioni etiche legate allo sviluppo delle neuroscienze e delle neurotecnologie; I problemi della ricerca delle basi neurobiologiche dell'agire morale</p>		
Esercitazioni Da stabilire		

Titolo del corso: Metodi avanzati per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati		
Docente: Prof. Giovanni Rosa	Durata e crediti Formativi: 32 ore 4 CFU	Settore disciplinare: FIS/01
Scopo del corso		
<p>Approfondimento dei metodi di acquisizione ed analisi di dati, misure ed osservazioni sperimentali, con uso di strumentazione interfacciata a computer di acquisizione e di software commerciale per l'analisi statistica dei dati. Applicazione dell'inferenza statistica (stima di parametri e test di ipotesi) a dati compilati da letteratura o acquisiti con esperimenti semplificati centrati su problematiche scientifiche inerenti alla laurea specialistica.</p>		
Programma del corso		
<p>I - Inferenza statistica Richiami di probabilità e statistica. Campionamento. Test di ipotesi. Varianza e covarianza. Estensione dei metodi di regressione al caso di più variabili e a correlazioni non-lineari.</p> <p>II - Complementi su grandezze elettriche e loro misura Elementi circuitali. Leggi dei circuiti. Segnali continui, periodici, transitori. Impulsi elettrici. Uso dello strumento universale e dell'oscilloscopio. Un modello per la propagazione dell'impulso nervoso. Schema concettuale di strumenti biomedici: sensori, trasduttori, interfacciamento a computer di acquisizione.</p> <p>III – Uso del computer per l'analisi dei dati Richiami su istogrammi, grafici, fit di dati sperimentali con funzioni parametrizzate. Uso di pacchetti di software commerciale. Cenni sulla programmazione. L'analisi di immagini bidimensionali e tridimensionali. Applicazioni correnti di interesse biomedico.</p>		
Esercitazioni		
<p>Attività di laboratorio: almeno due esperienze condotte in gruppi di 2-3 studenti con uso di strumentazione elettronica. Uso del computer per presentazione grafica e analisi dati.</p>		

Telefono: 06 4991 4419

Fax: 06 4991 4417

Email address: giovanni.rosa@roma1.infn.it

Titolo del corso: Psicobiologia		
Docente: Prof. Alberto Oliverio	Durata e crediti Formativi: 40 ore 5 CFU	Settore disciplinare: M-PSI/02
Scopo del corso		
<p>Il corso analizza i diversi rapporti che esistono tra biologia e comportamento con particolare riferimento all'evoluzione delle relazioni tra strutture nervose e funzioni. In particolare verrà descritto il ruolo di sistemi nervosi di complessità crescente nel condizionare diverse funzioni e, per quanto riguarda i vertebrati, i rapporti tra strutture corticali e sottocorticali.</p>		
Programma del corso		
<p><u>Programma:</u> 1. Alle origini dei rapporti tra cervello e mente. Evoluzione del sistema nervoso. L'esplorazione del cervello. I neuroscienziati e la mente. 2. Fattori ambientali e modifiche della struttura e funzione nervosa. 3. Filogenesi e ontogenesi del Sistema nervoso: particolari riferimenti a riflessi spinali, comportamenti specie-specifici, imprinting, memoria e apprendimento. 4. I rapporti tra strutture e funzioni: Il midollo spinale e i riflessi. - Il sistema motorio: controllo corticale e cerebellare delle funzioni motorie, il sistema piramidale ed extrapiramidale. - La corteccia cerebrale: anatomia funzionale della corteccia cerebrale, asimmetrie emisferiche, funzioni specifiche delle cortecce sensoriali primarie, le cortecce associative, corteccia motrice primaria, corteccia motrice di ordine superiore. - Il talamo: i nuclei talamici nell'elaborazione dell'informazione.- Il sistema limbico: anatomia e funzioni. L'ipotalamo e le funzioni alimentari. - Il sistema nervoso vegetativo. 5. Sviluppo del sistema nervoso e della mente: Tappe dello sviluppo del sistema nervoso. Le origini della plasticità. Corteccia visiva e plasticità. Esperienza e connessioni nervose. Plasticità infantile e nell'adulto. Invecchiamento e sistema nervoso.</p>		
Testi consigliati		
<p>.A. Oliverio Prima lezione di neuroscienze, Laterza 2002.insieme a:</p> <p>M.R. Rosenzweig, A.L. Leiman e S.M. Breedlove Psicologia Biologica, Casa Editrice Ambrosiana, Milano 1999</p>		
Esercitazioni Da stabilire		

Telefono: 06 4991 2244

Fax: 06 4991 2800

Email address: alberto.oliverio@uniroma1.it

Sito web: <http://www.oliverio.it>

<http://www.psicobiologia.uniroma1.it>

Titolo del corso: Neurobiologia Cellulare e dello Sviluppo Corso Integrato		
Docente: Proff. Gabriella Augusti-Tocco, Maria Egle De Stefano	Durata e crediti Formativi: 72 ore 9 CFU	Settore disciplinare: BIO/06, BIO/09
Scopo del corso		
<p>Lo scopo del corso è quello di condurre lo studente ad una buona conoscenza dei fattori e meccanismi che sono alla base della genesi, mantenimento e plasticità dei circuiti nervosi. L'obiettivo sarà raggiunto mediante l'analisi di come le cellule nervose (neuroni e glia) si differenzino, trasmettano segnali e si organizzino a formare circuiti dalla cui attività emergono le funzioni superiori.</p>		
Programma del corso		
<p>Elementi di istologia generale del sistema nervoso: La struttura del neurone, tipi neuronali, i prolungamenti neuronali, la mielina, le sinapsi, cellule gliali.</p>		
<p>Meccanismi della neurogenesi: I precursori neurali, l'induzione neurale, l'identità neuronale (l'inibizione laterale, l'interazione Delta-Notch), fattori di repressione, fattori di trascrizione neuro-specifici (neurogenina e Neuro D), cell lineage. Patterning assiale e segmentale (geni Hox e Pax). Proliferazione, sopravvivenza e migrazione neuronale: fattori di crescita, matrice extracellulare. Crescita e guida dell'assone (Fattori attrattivi e repulsivi). Genesi delle sinapsi. Interazioni neuroni-glia. La neurogenesi nell'adulto: le cellule staminali.</p>		
<p>Fisiologia del neurone Genesi dei compartimenti neuronali. Citoscheletro, trasporto assonale e sistemi motori molecolari. Potenziali bioelettrici di membrana: potenziale di membrana. Proprietà elettriche delle membrane. Caratteristiche generali dell'eccitabilità: membrane eccitabili. Proprietà elettriche passive delle membrane: teoria del cavo, costante di tempo, costante di spazio. Propagazione passiva dei segnali elettrici. Capacità e conduttanza. Generazione, propagazione e basi ioniche del potenziale d'azione: Il voltage-clamp. Struttura e funzione dei canali ionici. Modalità di propagazione nelle fibre amieliniche e nelle fibre mieliniche. Velocità di propagazione e fattori che la influenzano. Trasmissione sinaptica elettrica e chimica. Sinapsi eccitatorie ed inibitorie. Liberazione del neuromediatore: proteine delle vescicole sinaptiche e della membrana presinaptica coinvolte nella liberazione del neuromediatore. Neuromediatori e meccanismi di modulazione dell'attività del neurone. Recettori dei neuromediatori: recettori-canale e recettori metabotropici. Vie di trasduzione del segnale. Neurotossine come strumenti di ricerca nell'identificazione dei meccanismi alla base della liberazione, recupero e immagazzinamento del neuromediatore. Neuromediatori "classici". Neuropeptidi come neuromediatori e neuromodulatori. Altri neuromediatori: NO, ATP. Plasticità neuronale e sinaptica. Reazione del neurone al danno assonale.</p>		
Testi consigliati		
<p>Sviluppo del sistema nervoso. Zigmond, Bloom, Landis, Roberts, Squire (ed. Edises) Fisiologia Animale. D. Randall, W. Burggren, K. French (ed. Zanichelli) Neuroscienze. Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D., Lawrence C., Katz A-S, LaMantia J.O., McNamara S., Wi (ed Zanichelli) Dal Neurone al Cervello. Nicholls J.G., Martin A-.R., Wallace B.G., Fuchs P.A. Principi di neuroscienze. E.R. Kandel, Schwartz</p>		
<p>Si fa presente che viene richiesto al candidato di illustrare gli argomenti di cui tratta servendosi di disegni (schematizzazioni semplificate di organi, sistemi, circuiti nervosi, dispositivi sperimentali, grafici, ecc.).</p>		

Esercitazioni

Telefono: 06 4991 2230

Titolo del corso: Neurobiologia dell'Apprendimento e memoria

Docente: Prof. Alberto Oliverio	Durata e crediti Formativi: 40 ore 5 CFU	Settore disciplinare: M-PSI/02
---	---	--

Scopo del corso

Nell'ambito di questo corso verranno considerati i meccanismi neurobiologici alla base dei processi di apprendimento e memorizzazione, attraverso l'analisi di metodi d'indagine farmacologia, farmacogenetica e di biologia molecolare.

Programma del corso

Nozioni basilari
Comportamenti innati e acquisiti
Definizione di apprendimento
L'apprendimento come fenomeno a più livelli
Paradigmi sperimentali per quantificare l'apprendimento animale
Paradigmi e metodi sperimentali
Categorie di apprendimento
Abituazione
Sensibilizzazione
Apprendimento associativo
Condizionamento classico e suoi sottotipi
Condizionamento strumentale
Basi cellulari e molecolari dell'apprendimento
Aplysia
Hermissenda
Long Term Potentiation (LTP) e strutture cerebrali
Approccio neurogenetico allo studio di meccanismi molecolari dell'apprendimento e della memoria
Drosophyla
Localizzazione della memoria molecolare
Memoria a lungo termine e plasticità morfologica
Spine dendritiche come siti potenziali di cambiamenti morfologici correlati alla memorizzazione
Codificazione delle rappresentanze complesse
Topografia degli engrammi. Teorie localizzazioniste e non dell'engramma nel cervello
Lashley
Penfield
Immagini del cervello in attività. PET
La memoria come un ologramma
Identificazione di engrammi legati a condizionamenti semplici nel cervello dei vertebrati
Piccione e condizionamento cardiaco
Condizionamento palpebrale nei mammiferi
Condizionamento della membrana nittitante nel coniglio

<p>Imprinting e sistemi cerebrali coinvolti Il canto negli uccelli e le sue basi neurobiologiche Apprendimenti complessi e loro localizzazioni cerebrali Corteccia Cervelletto Sistema limbico. Ippocampo, amigdala Nuclei diencefalici Via striato-parietale ecc. ecc. Le amnesie Lesioni cerebrali e processi mnestici nell'animale e nell'uomo Memoria, invecchiamento e mutamenti morfologici delle strutture cerebrali.</p>
<p>Esercitazioni Da stabilire</p>

Telefono:
Fax:
Email address:

<p>Titolo del corso: METODOLOGIE DI STUDIO DEL SISTEMA NERVOSO</p>		
<p>Docente: Prof. Stefano Biagioni (coordinato con i Prof.ri Gabriella Augusti-Tocco; Ada Maria Tata e M. Egle De Stefano)</p>	<p>Durata e crediti Formativi: 32 ore 4 CFU</p>	<p>Settore disciplinare: BIO/12 (BIO/06, BIO/09)</p>

Scopo del corso

Scopo del corso è quello di fornire elementi di conoscenza di base di tecniche utili ai fini dello studio del sistema nervoso. Il corso verrà articolato in: 1) lezioni frontali, che hanno lo scopo di fornire non solo informazioni teoriche sulle varie tecniche, ma anche elementi di analisi per poter individuare il corretto approccio sperimentale ad un determinato problema biologico; 2) Sessioni pratiche da svolgersi in laboratorio per prendere confidenza con alcune delle metodologie affrontate.

Programma del corso

Colture cellulari primarie e linee stabili; Co-culture neuroni-cellule bersaglio (studio dell'azione di fattori di crescita); Immunocitochimica al microscopio ottico ed elettronico applicata al sistema nervoso; Marcatura retrograda ed anterograda per lo studio dei circuiti nervosi; Binding di recettori per i neurotrasmettitori ed autoradiografia; Trasfezioni di linee cellulari neuronali; Micro-Arrais e Real time-polymerase Chain Reaction (RT-PCR); Ca²⁺ imaging

Testi consigliati

Data l'assenza di un testo specifico che comprenda tutte le tecniche che verranno trattate, i docenti forniranno il materiale di studio ed informazioni dettagliate in sede di lezione

Esercitazioni Da stabilire

Telefono: 06-4991 2324
Fax: 06-4991 2351
Email address: stefano.biagioni@uniroma1.it

Titolo del corso: Neurologia comparata dei vertebrati		
Docente: Prof. Carla Cioni	Durata e crediti Formativi: 24 ore 3 CFU	Settore disciplinare: BIO/06
Scopo del corso		
<p>Il corso si propone di far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali concernenti: l'organizzazione anatomica e funzionale del SNC dei vertebrati, le modificazioni evolutive dei principali centri nervosi in rapporto con la filogenesi dei vertebrati</p>		
Programma del corso		
<p>Organizzazione cellulare e regionale del SNC dei vertebrati. Le meningi e il sistema ventricolare. Principali sistemi sensitivi e motori. Sviluppo del cervello. Diversità nell'organizzazione del cervello in rapporto con la filogenesi dei vertebrati. I due modelli di organizzazione del cervello dei vertebrati. Evoluzione e adattamento del cervello. La terminologia utilizzata in neuroanatomia.</p> <p>Aspetti anatomici, funzionali ed evolutivi dei principali centri nervosi: midollo spinale, tronco cerebrale, cervelletto, mesencefalo, diencefalo, telencefalo.</p> <p>N.B. Approfondimenti su aspetti particolari del programma potranno essere concordati con gli studenti iscritti al corso.</p>		
Esercitazioni Si		

Telefono: 28042
 Fax: 06 4457516
 E-mail address: carla.cioni@uniroma1.it

INDIRIZZI PER LA CONSULTAZIONE

L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Neurobiologia è consultabile presso la Segreteria Didattica, ubicata al II piano del Palazzo delle Segreterie o nel sito Internet: <http://w3.uniroma1/neurobiologia>

LAUREA SPECIALISTICA IN
BIOLOGIA APPLICATA ALLA RICERCA BIOMEDICA

COORDINATORE PROF. PAOLA PAGGI
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA CELLULARE E DELLO SVILUPPO

ORDINAMENTO
DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN
BIOLOGIA APPLICATA ALLA RICERCA BIOMEDICA
2006-2007

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

Il Corso si propone di fornire allo studente una idonea formazione e preparazione teorico-pratica per gestire in prima persona o in collaborazione con altre figure professionali qualificate, la ricerca nel campo biomedico nei suoi aspetti di base e applicativi. A tal fine le attività formative forniranno: 1) le conoscenze atte a identificare i processi biologici alla base della fisio-patologia di organi e di sistemi, e la loro modulazione farmacologica, con particolare attenzione all' uomo; 2) le conoscenze specifiche per l'applicazione delle nozioni acquisite agli aspetti di interesse a) biomedico di base, b) biosanitario, c) per la prevenzione dei rischi per la salute umana; 3) gli strumenti pratici per applicare in laboratorio le conoscenze acquisite; 4) le conoscenze più aggiornate nel campo della ricerca biomedica attraverso l' uso di moduli di insegnamento specifici. Il Corso si propone, inoltre, di fornire allo studente: 1) una adeguata padronanza del metodo scientifico d'indagine tale da permettere la partecipazione alla progettazione degli esperimenti; 2) un livello di conoscenze della lingua inglese e della letteratura scientifica tale da permettere l'utilizzo delle tecniche informatiche di comunicazione e la presentazione dei propri risultati in ambiente internazionale.

Il Laureato sarà in grado di: 1) operare nei laboratori di Enti pubblici e privati impegnati sia a livello europeo che extra-europeo nella ricerca nel campo biomedico come università, ospedali, centri di ricerca, enti locali, industrie farmaceutiche ed altri; 2) inserirsi nei processi di sviluppo di nuove tecnologie biomediche e biosanitarie nelle industrie del settore; 3) partecipare con compiti dirigenziali all' organizzazione del lavoro nei laboratori di analisi pubblici e privati.

ATTIVITA' FORMATIVE INDISPENSABILI				
Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU
Di base	Discipline fisiche, matematiche e informatiche	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata MAT/01 - Logica matematica MAT/02 – Algebra MAT/03 – Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	14	46
	Discipline chimiche	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	16	
	Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale BIO/05 – Zoologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 - Biochimica	16	
Caratterizzanti	Discipline biologiche e biologiche applicate	BIO/01 - Botanica generale BIO/05 – Zoologia BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 – Ecologia BIO/09 - Fisiologia BIO/10 – Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/14 - Farmacologia BIO/18 – Genetica BIO/19 - Microbiologia Generale MED/04- Patologia Generale	90	90

Affini o integrative	Chimica e biologia	BIO/02 - Botanica sistematica BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/08 - Antropologia BIO/12 - Biochimica clinica e biol mol clin BIO/13 - Biologia applicata BIO/14 - Farmacologia BIO/16 - Anatomia Umana BIO/19 - Microbiologia Generale	13	63
	Interdisciplinarietà e applicazioni	AGR/12 – Patologia vegetale CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/11 – Chimica e biotecnologie ferment CHIM/12 – Chimica dell’ambiente e dei beni culturali FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 – Fisica applicata INF/01 – Informatica M-PSI/02 – Psicobiologia e psicologia fisiologica M07C - Filosofia morale MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MED/04 – Patologia generale MED/42 – Igiene generale e applicata MED/44 - Igiene industriale VET/06 – Parassitologia e Malattie parass. degli anim.	50	
Attività formative	Tipologie		CFU	Tot. CFU
A scelta dello studente				16
Per la prova finale				55
Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			30
TOTALE				300

MANIFESTO DEGLI STUDI
LAUREA SPECIALISTICA IN
BIOLOGIA APPLICATA ALLA RICERCA BIOMEDICA
2006-2007

Obiettivi Formativi del Corso di Studio

Il Corso si propone di fornire allo studente una idonea formazione e preparazione teorico-pratica per gestire in prima persona o in collaborazione con altre figure professionali qualificate, la ricerca nel campo biomedico nei suoi aspetti di base e applicativi. A tal fine le attività formative forniranno:

- le conoscenze atte a identificare i processi biologici alla base della fisio-patologia di organi e di sistemi, e la loro modulazione farmacologica, con particolare attenzione all' uomo;
- un'adeguata conoscenza sperimentale ed analitica delle tecniche sperimentali da applicare nei campi relativi ai vari insegnamenti;
- una adeguata padronanza del metodo scientifico d'indagine tale da permettere la partecipazione alla progettazione degli esperimenti;
- un livello di conoscenze della lingua inglese e della letteratura scientifica tale da permettere l'utilizzo delle tecniche informatiche di comunicazione e la presentazione dei propri risultati in ambiente internazionale;

Ai fini indicati, il corso di laurea specialistica in **Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica** sarà costituito da una serie di esami che accentuano le competenze nei campi rappresentati nel nostro corso di laurea e offrono agli studenti la possibilità di itinerari diversi:

- comprende attività formative finalizzate sia: al completamento degli strumenti matematici statistici, informatici, fisici e chimici acquisiti nel corso di laurea, e alla loro applicazione al campo fisio-patologico; all'approfondimento della formazione biologica applicata allo studio dei processi fisio-patologici; alle conoscenze specifiche per l'applicazione delle nozioni acquisite agli aspetti di interesse a) biomedico di base, b) biosanitario, c) per la prevenzione dei rischi per la salute umana; all'acquisizione degli strumenti pratici per applicare in laboratorio le conoscenze acquisite; alle conoscenze più aggiornate nel campo della ricerca biomedica attraverso l' uso di moduli di insegnamento specifici.

- si prevede di destinare una parte consistente dei crediti formativi alle attività pratiche e di laboratorio per la preparazione della tesi di laurea sperimentale **45 CFU** per la tesi e **20 cfu** per tirocinio, abilità informatiche ecc. Mentre la parte restante (**55 CFU**) è dedicata alla formazione didattica, con lezioni, seminari e workshop con docenti dell'Ateneo e ricercatori qualificati nel campo della ricerca biomedica.

Pertanto i 120 CF da assegnare sono suddivisi come segue:

prova finale **45 cfu**

informatica e lingua ecc **20 cfu**

corsi di insegnamento **55** di cui **25** tra gli irrinunciabili e **30** tra i corsi opzionali

Requisiti di ammissione al corso di studio (D.M. 3/11/1999 n. 509, art. 6)

L'accesso alla Laurea specialistica in Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica è consentita senza debiti formativi per i laureati della Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza". Tuttavia, gli studenti che provengono da *curricula* diversi dal *curriculum Biosanitario* dovranno concordare un piano di studi con il collegio dei docenti. Pertanto gli studenti che intendono iscriversi a questa laurea specialistica devono essere in possesso della laurea di 1° livello ed avere una solida preparazione culturale nella biologia di base. Il collegio dei docenti, qualora gli studenti provenissero da corsi di laurea diversi valuterà l'esistenza di crediti o debiti formativi per l'accesso alla laurea specialistica in Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica.

I debiti formativi devono essere assolti con priorità rispetto alle prove di verifica dei corsi previsti nel I anno. I CF ottenuti con corsi opzionali della L Triennale non possono concorrere al raggiungimento dei 120 CF richiesti per la L Specialistica.

La dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica è di 50 unità. Per l'accesso alla Laurea Specialistica il numero massimo è programmato a 50 immatricolati per l'aa 2006-2007. La selezione verrà fatta, sulla base dei criteri pubblicati sul bando.

Propedeuticità dei corsi

Il comitato coordinatore ha previsto una distribuzione di corsi durante i due anni accademici e per semestri come da tabella allegata. La scelta dei corsi opzionali può individuare ambiti di particolare interesse dello studente, indirizzandone la formazione in ambiti specifici.

Piano di studi

Tutti gli studenti sono tenuti a presentare un piano di studi. Il modulo potrà essere reperito in rete o nella segreteria didattica. Il piano di studi dovrà essere approvato dal Coordinatore del CLS e potrà essere modificato in accordo con il Coordinatore. Tra gli esami opzionali gli studenti possono scegliere anche esami non previsti specificamente dal CLS, ma che siano previsti da altri CLS di Area biologica o dal CL3 in scienze biologiche. La scelta degli esami opzionali esterni al CLS dovrà essere concordata con il Coordinatore e gli insegnamenti inseriti nel Piano di Studi.

Calendario Accademico

Il corso di studi è organizzato su base semestrale, pertanto ciascun anno accademico è suddiviso in due periodi nei quali vengono svolte le lezioni e le esercitazioni intercalati da periodi di sospensione in cui vengono tenuti gli appelli degli esami di profitto. Il calendario didattico è pertanto così fissato:

- I semestre: da ottobre a gennaio;
- II semestre: da marzo a giugno.

Sono previste altresì tre sessioni di esame per anno, esse hanno luogo nei periodi di interruzione dell'attività didattica. La sessione di settembre è considerata una sessione di recupero. Gli esami possono essere sostenuti nelle sessioni successive al termine del corso. Il calendario degli esami è di conseguenza così fissato:

Preappello estivo: febbraio;

Sessione estiva: giugno e luglio;

Sessione autunnale: ottobre.

Sessione invernale: febbraio.

Prova finale

La prova finale consiste nella discussione della Tesi di Laurea. La tesi di laurea in Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica è un elaborato scritto che lo studente laureando presenta e discute davanti ad una Commissione di Laurea al termine del corso di studi, cioè dopo aver superato tutti gli esami previsti dal Corso di Laurea (CL). L'ordinamento del CL specialistico in Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica prevede tesi del tipo sperimentale, cioè basate sull'elaborazione di dati originali empirici o sperimentali. Per la preparazione delle tesi di laurea, è consuetudine che lo studente venga ospitato presso un laboratorio della Facoltà e in particolare di un Dipartimento in cui operano docenti che afferiscono a questo CL. Lo studente che intenda svolgere una tesi esterna dovrà presentare al Coordinatore del CL una dichiarazione del relatore redatta secondo il modulo allegato e fornita della documentazione richiesta. Il Coordinatore del CL, se ritiene che gli elementi forniti possano garantire una soddisfacente qualità del lavoro e una buona esperienza didattica nel campo delle materie biologiche, ne sigla l'approvazione. Il Coordinatore del CL, inoltre, indicherà un docente del CCL che affiancherà il relatore esterno durante tutto il periodo dello svolgimento del lavoro sperimentale e di stesura dell'elaborato scritto e che dovrà firmare la tesi insieme al relatore esterno.

Ambiti occupazionali previsti dalla laurea

Il Laureato sarà in grado di: 1) operare nei laboratori di Enti pubblici e privati impegnati sia a livello europeo che extra-europeo nella ricerca nel campo biomedico come università, ospedali, centri di ricerca, enti locali, industrie farmaceutiche ed altri; 2) inserirsi nei processi di sviluppo di nuove tecnologie biomediche e biosanitarie nelle industrie del settore; 3) partecipare con compiti dirigenziali all'organizzazione del lavoro nei laboratori di analisi pubblici e privati.

Percorso formativo

Corsi irrinunciabili	SSD	Att. Form.	CFU	Propedeuticità
Biologia molecolare clinica	BIO12	affine	3	
Epidemiologia ed Igiene applicata alla sanità pubblica	MED42	affine	3	
Fisiologia dei sistemi di comunicazione e regolazione	BIO09,	caratt	5	
Genetica dei caratteri complessi nell'uomo	BIO18	caratt	3	
Immunopatologia	MED04	caratt	3	
Iter farmacotossicologico per lo sviluppo di un nuovo farmaco	BIO14	caratt	3	
Metodi avanzati per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati I	FIS 01	base	2	
Patologia Molecolare	MED04	caratt	3	
		Totale	25	
Corsi opzionali				
Analisi proteomica	BIO 04/10/12	caratt	3	
Anatomia umana	BIO 16	affine	3	
Antropologia dell'invecchiamento	BIO 08	affine	2	
Antropologia e bioetica	BIO08	affine	3	
Biofisica molecolare dei canali ionici	BIO09	caratt	3	
Biotecnologie immunologiche	MED04	caratt	3	
Citogenetica umana	BIO18	caratt	2	
Ecologia delle malattie parassitarie nell'uomo	VET 06	affine	6	
Ecologia umana	BIO 08	affine	3	
Fisica applicata alla biol	FIS 07	affine	3	
Fisiologia cellulare e molecolare	BIO 09	caratt	3	
Funghi e aerobiologia	BIO 02/03	affine	3	
Genetica dei microrganismi	BIO19	caratt	3	
Genetica dell'invecchiamento	BIO 18		3	
Igiene industriale	MED 44	affine	3	
Immunologia molecolare	MED04	caratt	3	
Interazione nutrienti organismo	BIO09	caratt	3	Sc. Alimentazione L3
La natura dell'informazione genetica	BIO11		2	
Metodi e sistemi in biochimica	BIO10	caratt	3	
Metodi spettroscopici e modelli per la-metabolomica: teoria e applicazioni	CHIM 02	affine	6	
Micotossicologia	AGR 12	affine	3	
Microbiologia cellulare e vaccinologia	BIO 19	caratt	3	
Mutagenesi ambientale	BIO 18	caratt	3	
Neurobiologia cellulare e dello sviluppo	BIO09	caratt	6	
Oncologia molecolare	MED04	caratt	3	
Patologia cellulare	MED 04	caratt	3	
Psicobiologia	M-PSI02	affine	3	
Psicofarmacologia I e II	M-PSI02	affine	4 + 3	
Regolazione post-trascrizionale nello sviluppo, nel differenziamento e in patologie umane	BIO11	b	2	
Regolazione trascrizionale in cellule eucariotiche	BIO11	b	2	
Struttura e Funzione delle Proteine	BIO10	b	2	
Tecniche di studio del comportamento	M-PSI02	affine	4	

Terapia Genica	BIO18	caratt	2	
Tossicologia	BIO 14	caratt	3	
Virologia molecolare	BIO19	caratt	3	Virologia L 3

Proposta di distribuzione dei corsi per anno e per semestre

Corsi 1° anno

1° semestre	Docente	CFU	2° semestre	Docente	CFU
Metodi avanzati per l'acquisizione e elaborazione dati		2	Fisiologia di sistemi di comunicazione e regolazione		5
Immunopatologia		3	Iter farmatossicologico per lo sviluppo di un nuovo farmaco		3
Patologia Molecolare		3			
0/1 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto			0/1 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto		

Corsi 2° anno

1° semestre	Docente	CFU	2° semestre	Docente	CFU
Epidemiologia ed Igiene applicata alla sanità pubblica		3	Biologia molecolare clinica		3
Genetica dei caratteri complessi nell'uomo		3			

3/2 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto			3/2 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto		
Opzionali primo semestre			Opzionali secondo semestre		
Anatomia umana		3	Biotechnologie immunologiche		3
Antropologia e bioetica		3	Citogenetica umana		2
Biofisica Molecolare dei canali ionici		3	Corso integrato di analisi proteomica		2
Fisica applicata alla Biologia		3	Igiene industriale		3
Genetica dei microorganismi		3	Mutagenesi ambientale		2
Fisiologia cellulare e molecolare		3	Microbiologia cellulare e vaccinologia		3
Funghi e Aereobiologia		3	Patologia cellulare		3
Immunologia molecolare		3	Ecologia umana		3
Tecniche di studio del comportamento		3	Interazione nutrienti organismo		3
Psicofarmacologia I e II			Terapia genica		2
Neurobiologia cellulare e dello sviluppo		6	Tossicologia		3
Oncologia molecolare		3	Virologia Molecolare		3
Psicobiologia		5	Antropologia dell'invecchiamento		2
Metodi spettroscopici e modelli per la metabolomica: teoria e applicazione		6	Metodi e sistemi in biochimica		3
Regolazione post-trascrizionale nello sviluppo, nel differenziamento e in patologie umane;		2	Micotossicologia		3
Regolazione trascrizionale in cellule eucariotiche		2	Ecologia delle malattie parassitarie dell'uomo		6

		5	Struttura e funzione delle proteine		2

**PROGRAMMI DEI CORSI FONDAMENTALI
LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA APPLICATA ALLA RICERCA
BIOMEDICA
2006-2007**

Titolo del corso: Iter farmaco-tossicologico per lo studio di un farmaco		
Docente: Prof. Giuseppe de Feo, Prof. Giuseppina Ines Togna	Durata e crediti Formativi: 3 CFU/24 ore	Settore disciplinare: BIO/14
Scopo del corso		
Programma del corso		
<p>=Valutazione dell'attività farmacodinamica di un farmaco Principali classi di farmaci e relativi meccanismi d'azione Metodiche per la valutazione dell'attività farmacologica Studio della risposta globale ai farmaci dell'animale da laboratorio Studi con organi isolati Ricerche <i>in vitro</i> sul cuore Registrazione della pressione arteriosa nell'animale da laboratorio Ulcere gastriche sperimentali nel ratto Studio dell'attività antiinfiammatoria Valutazione farmacologica di sostanze potenzialmente attive sulle malattie psichiatriche</p> <p>-Valutazione della sicurezza di un farmaco</p> <p>Studi sperimentali pre-clinici per la valutazione della sicurezza di un medicamento: descrizione e significato delle prove di tossicità.</p> <p>Farmaci e gravidanza: valutazioni degli effetti tossici sulla funzione riproduttiva. Fasi della sperimentazione clinica. Farmacovigilanza: definizione e compiti.</p> <p>Classificazione delle reazioni avverse a farmaci.</p>		
Esercitazioni Da stabilire		

Titolo del corso: Patologia molecolare		
Docente:	Durata e crediti Formativi: 24 ore 3 CFU	Settore disciplinare: MED/04
Scopo del corso		
<p>Il corso ha lo scopo di analizzare i meccanismi molecolari che regolano le interazioni tra geni ed ambiente alla base delle patologie più diffuse nell'uomo come le malattie vascolari , le malattie autoimmuni e le malattie infettive dovute a virus o batteri. Verranno di volta in volta approfondite le basi patogenetiche di malattie più esemplificative.</p>		
Programma del corso		
<p>I modulo Alterazioni dell'emodinamica: lesione della continuità dei vasi, meccanismi di coagulazione, risoluzione del coagulo, processi infiammatori legati all'alterazione dell'emodinamica. Patologie vascolari.</p> <p>II modulo Interazione microorganismi-ospite: meccanismi di interferenza con i processi metabolici della cellula; meccanismi di evasione del controllo immunitario.</p> <p>III modulo Esempi di meccanismi di interazione geni-ambiente: malattie autoimmuni come esempio di malattie multifattoriali. Meccanismi di tolleranza centrale e periferica. Ricerca di fattori di predisposizione genetica.</p>		
Esercitazioni No		

Telefono:

Fax:

Tel 06-49917706

Fax: 06-49917594

Email address: rosa.sorrentino@uniroma1.it

Titolo del corso: Genetica di caratteri complessi nell'uomo		
Docente: prof. Laura Ulizzi	Durata e crediti Formativi: 24 ore 3 CFU	Settore disciplinare: BIO/18
Scopo del corso		
<p>Portare lo studente a conoscenza delle tematiche e delle tecnologie più recenti inerenti un campo della genetica umana che ha avuto negli ultimi anni un notevole sviluppo. Le patologie complesse a determinazione multifattoriale verranno considerate non solo per il loro impatto per la salute pubblica, tavola assai rilevante, ma anche per le preziose informazioni che hanno fornito sia sul funzionamento dei geni "normali" che sulle interazioni genotipo-ambiente.</p>		
Programma del corso		
<ul style="list-style-type: none"> -Organizzazione ed espressione dei geni nell'uomo (Rielaborazione ed avanzamento di concetti presentati nel triennio). -I caratteri complessi. Definizione. Modelli di eredità: poligenico, multifattoriale, a soglia. -Caratteri complessi e patologie. Incidenza e calcolo del rischio di ricorrenza. -Dalla familiarità al gene. La mappatura genetica di caratteri complessi. Analisi del linkage e determinazione dei lod scores. Il linkage disequilibrium. -Epidemiologia genetica. Cenni di consultorio genetico. -Genetica Umana e società. Test genetici, brevetti. Cenni di terapia genica e di farmacogenomica. 		
Testi consigliati		
<ul style="list-style-type: none"> -Human molecular genetics. T. Strachan e A.P. Read. 2003 -Genetica umana. Una prospettiva molecolare. E.H. McConkey. Zanichelli 2000 -Genetica Umana. Dal problema clinico ai principi fondamentali. B.R. Korf. Springer 2001 		

Titolo del corso: Biologia molecolare clinica		
Docente: prof. Stefano Biagioni	Durata e crediti Formativi: 24 ore 3 CFU	Settore disciplinare: BIO/12
Scopo del corso		
<p>La Biologia Molecolare Clinica tratta la struttura, le proprietà e le funzioni degli acidi nucleici e più in particolare delle mutazioni e delle loro conseguenze sulla funzione delle proteine in rapporto alle malattie umane. Sono scopo del corso inoltre i metodi per l'individuazione dei geni deficitari e vengono presentati gli aspetti clinici della Biologia Molecolare in relazione alla diagnosi prenatale precoce, alle patologie mitocondriali e alla identificazione di agenti infettanti.</p>		
Programma del corso		
<p>-Principi dell'analisi genotipica. Il materiale biologico e le tecniche generali di biologia molecolare. Isolamento e analisi degli acidi nucleici (enzimi di restrizione, elettroforesi, Southern e Northern blot, PCR). Preparazione di sonde geniche (vettori di clonaggio, genoteche, marcatura di sonde, oligonucleotidi). Ibridazione <i>in situ</i>.</p> <p>-I polimorfismi del DNA. Polimorfismi di restrizione (RFLP): i primi marcatori genotipici scoperti. Diagnosi genotipica diretta e attraverso l'analisi del legame con marcatori polimorfi. Uso di oligonucleotidi sintetici e della PCR. PCR multiplex e nested PCR.</p> <p>-Diagnosi molecolare di alcune malattie costituzionali. Il modello delle malattie dell'emoglobina. Patologia molecolare dei geni del cromosoma X: Emofilia A; Distrofia muscolare di Duchenne; La sindrome X-Fragile.</p> <p>-Diagnosi prenatale. Materiali biologici (sangue fetale, liquido amniotico, villi coriali, colture cellulari). Diagnosi prenatale di patologie congenite: Anomalie cromosomiche; Talassemie; Difetti del tubo neurale.</p> <p>-Le possibilità offerte dalla diagnosi genotipica degli agenti infettanti.</p> <p>-DNA e medicina legale. La carta di identità genotipica.</p> <p>-Le patologie mitocondriali. Il DNA mitocondriale e le sue mutazioni. Eteroplasmia. Alterazioni del metabolismo ossidativo mitocondriale. Le encefalomiopatie mitocondriali: caratteristiche cliniche e biochimiche. Ereditarietà. Possibilità diagnostiche.</p>		
Testo consigliato:		
J.C. Kaplan, M. Delpech, BIOLOGIA MOLECOLARE E MEDICINA, Gnocchi Editore S.r.l. Napoli.		
Esercitazioni:	Si	No <input checked="" type="radio"/>

Telefono: 22324
Fax: 22351
Email address: stefano.biagioni@uniroma1.it

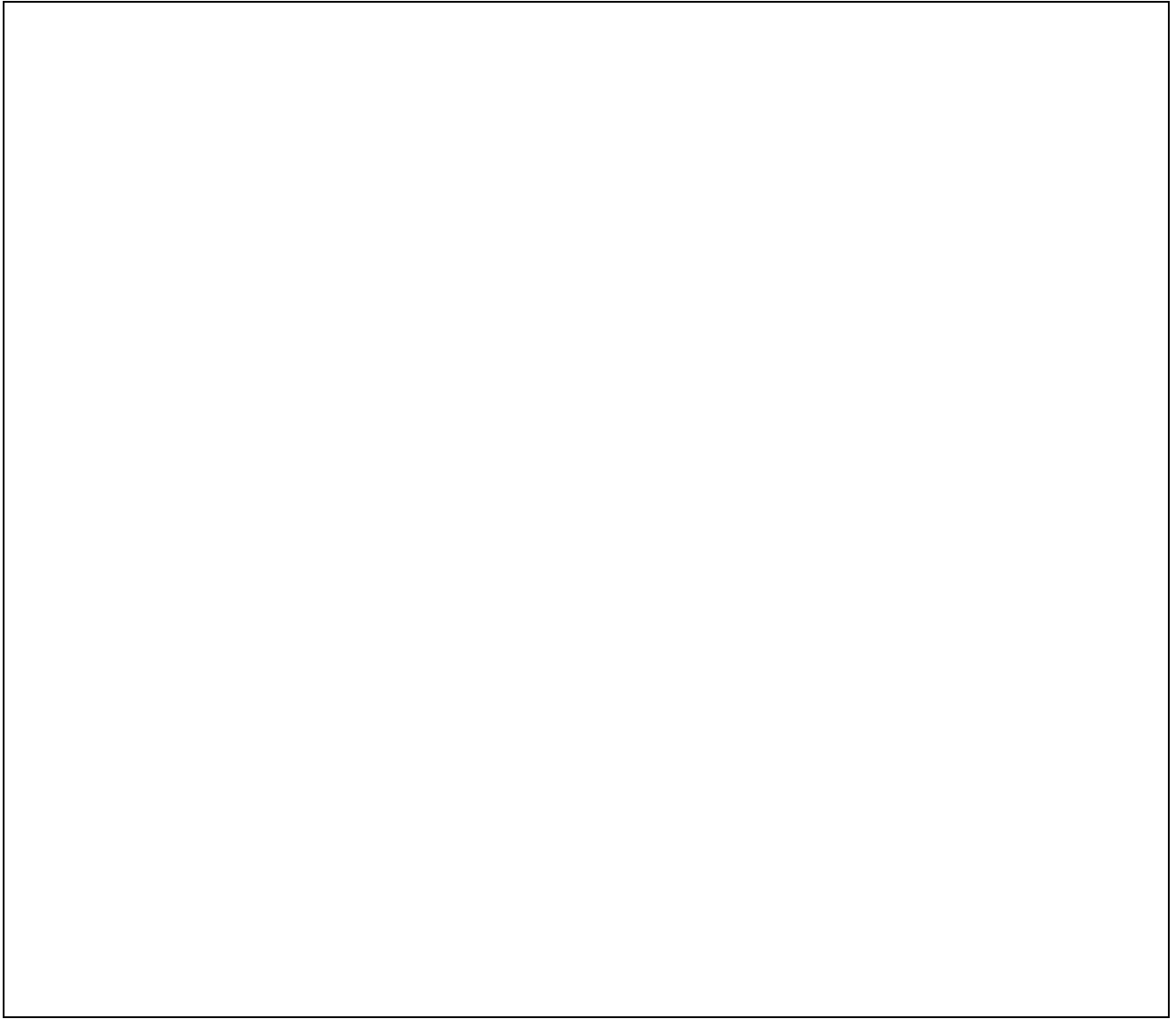
Titolo del corso: Immunopatologia		
Docente:	Durata e crediti Formativi: 24 ore 3 CFU	Settore disciplinare: MED04
Scopo del corso		
<p>Fattori e meccanismi responsabili delle iper-reazioni del sistema immunitario che causano danno tissutale e malattia. I difetti del funzionamento del sistema immunitario: le malattie da immunodeficienze primarie o congenite e le malattie da immunodeficienze acquisite o secondarie.</p>		
Programma del corso		
<p>I Parte (1 credito)</p> <p>Le reazioni di ipersensibilita: di tipo I - le reazioni allergiche e loro regolazione;</p> <p>di tipo II – le reazione citolitiche indotte da anticorpi; Esempi: la malattia emolitica del neonato, le reazioni trasfusionali di tipo III: patologie risultanti dalla formazione di immunocomplessi nelle infezioni microbiche persistenti e nelle malattie autoimmuni; di tipo IV : l' ipersensibilita` cellulo mediata. Esempi: ipersensibilita` di tipo tubercolinico, ipersensibilita` da contatto.</p> <p>II Parte (2 crediti)</p> <p>Caratterizzazione delle immunodeficienze di origine ereditaria e acquisite. Le immunodeficienze primarie: - ipogammaglobulinemie da difetto dei linfociti B; - alterazioni delle risposte immuni cellulari da difetti ereditari delle cellule T; immunodeficienza grave combinata (SCID). - aumentata suscettibilita` alle infezioni batteriche da difetto dei fagociti; - alterazioni della cascata del complemento. Le immunodeficienze acquisite: l'infezione da parte del virus HIV.</p> <p>Elenco dei corsi propedeutici : Immunologia, Patologia Generale</p> <p>Testi consigliati:</p> <p>Immunologia Cellulare e Molecolare, ABBAS-LICHMAN-POBER Edizione PICCIN –QUARTA EDIZIONE</p>		
Esercitazioni	Si	No

Telefono:

Fax:

Email address:

Titolo del corso: Fisiologia dei sistemi di comunicazione e regolazione		
Docente: Prof. Paola Paggi	Durata e crediti Formativi: 40 ore 5 CFU	Settore disciplinare: BIO/09
Scopo del corso		
<p>Il corso si propone di analizzare i meccanismi 1) alla base dell' integrazione funzionale e della comunicazione dei vari organi tra di loro, e dell' intero organismo, con l'ambiente esterno; 2) che regolano e permettono all'organismo di mantenere costanti le caratteristiche chimico-fisiche dei suoi ambienti interni cellulari ed extracellulari, anche al variare dell'ambiente esterno.</p>		
Programma del corso		
<p>Segnali chimici – Mediatori sinaptici . Neuroormoni. Ormoni propriamente detti: Classificazione chimica e funzionale. Regolazione della secrezione ormonale. Correlazioni neuroendocrine e neurosecrezione. Sistema endocrino dei mammiferi. Ormoni della adenoipofisi e della neuroipofisi; controllo ipotalamico. Ormoni che regolano lo sviluppo, il metabolismo e l'equilibrio idrico-salino. Azione degli ormoni sull'espressione genica. Melatonina e ritmi circadiani.</p> <p>Segnali elettrici – Meccanismi alla base dell'eccitazione ed informazione: i canali ionici e loro proprietà in condizioni fisiologiche e patologiche.</p> <p>Trasduzione dei segnali - Sinapsi : Sinapsi elettriche e sinapsi chimiche / sinapsi eccitatorie ed inibitorie. Neuromediatrici e loro meccanismo di liberazione: acetilcolina, catecolamine, aminoacidi e caratteristiche funzionali dei loro recettori. Neuropeptidi: caratteristiche generali e meccanismi d'azione: Sostanza P / Encefaline / Endorfine. Integrazione dell'attività sinaptica a livello dei motoneuroni spinali. Plasticità sinaptica - Recettori e organi di senso: Meccanocettori: recettori di stiramento degli invertebrati e dei vertebrati; cellule ciliate / organo dell'equilibrio / organo dell'udito. Termocettori. Fotorecettori degli invertebrati e dei vertebrati. Fotochimica dei pigmenti visivi / visione dei colori. Meccanismi ottici: l'occhio composto degli artropodi. L'occhio dei vertebrati: struttura e meccanismi funzionali della retina: inibizione laterale / campi recettivi / neuroni a centro on e off.</p> <p>Regolazione della temperatura corporea - Classificazione degli organismi animali relativamente alla temperatura corporea. Temperatura corporea e metabolismo energetico negli ectotermi e negli endotermi. Meccanismi della termoregolazione. Centri nervosi termoregolatori. Termoregolazione nell'esercizio fisico e nella febbre. Ibernazione.</p>		
Elenco dei corsi propedeutici : nessuno		
Testi consigliati:		
Randall et al. , Animal Physiology, W.H. Freeman and Company		
Ganong , Rev. of Medical Physiology, Prentice-Hall International Inc.		
Shepherd , Neurobiology, Oxford Press		
Kandel and Schwartz , Principles of Neural Science, Elsevier		
Nicholls et al. , From Neuron to Brain, Sinauer Associates, Inc. Publishers		
Levitan and Kaczmarek , The Neuron, Oxford Press.		
<p>Alcuni dei testi indicati sono stati tradotti in italiano. I testi, sia in italiano che in inglese, sono disponibili per la consultazione nella biblioteca del Dipartimento di BCS.</p> <p>Informazioni ulteriori e più dettagliate verranno date in sede di lezione.</p>		



Titolo del corso: Metodi avanzati per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati		
Docente: prof. Giovanni ROSA	Durata e crediti Formativi: 16 ore 2 CFU	Settore disciplinare: FIS 01
Scopo del corso Approfondimento dei metodi di acquisizione ed analisi di dati, misure ed osservazioni sperimentali, principalmente attraverso esperienze di laboratorio ed esercitazioni in aula, con uso di strumentazione interfacciata a computer di acquisizione e di software commerciale per l'analisi statistica dei dati. Applicazione di metodi avanzati di inferenza statistica (stima di parametri e test di ipotesi) a dati compilati da letteratura o acquisiti con esperimenti semplificati centrati su problematiche scientifiche inerenti alla laurea specialistica.		
Programma del corso I - Inferenza statistica Richiami di probabilità e statistica. Campionamento. Test di ipotesi. Varianza e covarianza. Estensione dei metodi di regressione al caso di più variabili e a correlazioni non-lineari. II - Complementi su grandezze elettriche e loro misura Elementi circuitali. Leggi dei circuiti. Segnali continui, periodici, transitori. Impulsi elettrici. Uso dello strumento universale e dell'oscilloscopio. Un modello per la propagazione dell'impulso nervoso. Schema concettuale di strumenti biomedici: sensori, trasduttori, interfacciamento a computer di acquisizione. III – Uso del computer per l'analisi dei dati Richiami su istogrammi, grafici, fit di dati sperimentali con funzioni parametrizzate. Uso di pacchetti di software commerciale. Cenni sulla programmazione. L'analisi di immagini bidimensionali e tridimensionali. Applicazioni correnti di interesse biomedico. Attività di laboratorio (orientativa): almeno due esperienze condotte in gruppi di 2-3 studenti con uso di strumentazione elettrica e, possibilmente, di un microscopio ottico computerizzato per analisi di sequenze di immagini bidimensionali.		
Elenco dei corsi propedeutici : Fisica I e II; Laboratorio di misure e analisi dati.		
Testi consigliati: J. R. Taylor, "Introduzione all'analisi degli errori" (Zanichelli). D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fondamenti di Fisica" (Ambrosiana). Materiale didattico specifico verrà distribuito durante il corso.		
Esercitazioni Sì (in laboratorio e in aula)		

Telefono: 06 4991 4419

Fax: 06 4991 4417

Email address: giovanni.rosa@roma1.infn.it

INDIRIZZI PER LA CONSULTAZIONE

L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica in Biologia Applicata alla ricerca biomedica è consultabile presso la Segreteria Didattica, ubicata al II piano del Palazzo delle Segreterie o nel sito Internet:

<http://www.biologia.uniroma1.it/>

LAUREA SPECIALISTICA IN ECOBIOLOGIA

**COORDINATORE PROF. LORETO ROSSI
DIPARTIMENTO DI GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE**

ORDINAMENTO DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN ECOBIOLOGIA 2006-2007

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

Il Corso di Laurea ha l'obiettivo di fornire un'avanzata preparazione su teorie, problemi ed applicazioni dell'ecologia moderna relativi alla conservazione della biodiversità, al funzionamento degli ecosistemi, delle reti trofiche e delle popolazioni oltre che all'introduzione di nuovi tipi di organismi, compresi quelli geneticamente modificati (OGM). I laureati saranno preparati per la ricerca scientifica e tecnologica orientata alla produzione di nuove metodologie di "sviluppo sostenibile". Sarà posta particolare attenzione al metodo scientifico, agli approcci sperimentali ed alle tecniche e metodi di acquisizione ed analisi dei dati per lo studio del ruolo del disturbo e delle sue attenuazioni nei meccanismi di persistenza dei sistemi ecologici.

Il laureato specialista dovrà essere in grado di lavorare in autonomia, assumendo anche responsabilità di progetti e strutture e di svolgere attività di innovazione scientifica e tecnologica, nonché di supporto alla progettazione di organismi modificati. Le attività professionali e di progetto riguarderanno ambiti ecologici correlati a discipline biologiche, nei settori di ricerca, controllo e sviluppo dell'industria, dell'agricoltura, della sanità e della pubblica amministrazione, con particolare riguardo alla tutela degli organismi animali e vegetali e della biodiversità, alla lotta contro gli organismi nocivi, allo sfruttamento delle popolazioni ed al controllo degli effetti biologici dell'inquinamento. Ampio spazio sarà dedicato alle attività pratiche di campo e di laboratorio indispensabili per la prova finale.

ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI

Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU
Di base	Discipline fisiche, matematiche e informatiche	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 - Astronomia e astrofisica FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 - Didattica e storia della fisica INF/01 – Informatica MAT/01 - Logica matematica MAT/02 – Algebra MAT/03 – Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa SECS-S/01 – Statistica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	44
	Discipline chimiche	CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica CHIM/10 - Chimica degli alimenti CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	16	
	Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale BIO/05 – Zoologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 - Biochimica	16	
Caratterizzanti	Discipline biologiche e biologiche applicate	BIO/01 - Botanica generale BIO/02 - Botanica sistematica BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/05 – Zoologia BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 – Ecologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 – Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/14 – Farmacologia BIO/18 – Genetica BIO/19 - Microbiologia generale MED/04 – Patologia generale		114

Affini o integrative	Chimica e biologia	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/08 – Antropologia BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica CHIM/06 - Chimica organica M-PSI/01 - Psicologia generale MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica MED/42 - Igiene generale e applicata	12	31
	Interdisciplinarietà e applicazioni	AGR/12 – Patologia vegetale BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/08 – Antropologia BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica CHIM/01 — Chimica analitica CHIM/02 — Chimica fisica CHIM/03 — Chimica generale e inorganica CHIM/04 — Chimica industriale CHIM/06 - Chimica organica CHIM/11 — Chimica e biotecnologie ferment CHIM/12 — Chimica dell’ambiente e dei BB.CC. FIS/01 — Fisica sperimentale FIS/07 — Fisica applicata GEO/01- Paleontologia e paleoecologia GEO/02 – Geologia stratigrafica e sedimentologia GEO/03 – Geologia strutturale GEO/04 – Geografia fisica e geomorfologia GEO/08 – Geochimica ambientale GEO/11 – Geofisica marina INF/01 — Informatica ING-IND/26 — Teorie dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/27 — Chimica industriale e tecnologica IUS/10 – Diritto amministrativo M-FIL/02 –Logica e filosofia della scienza M-PSI/02 — Psicologia e psicologia fisiologica M-STO/05 – Storia della scienza e delle tecniche MAT/03 — Geometria MAT/04 — Matematiche complementari MAT/05 — Analisi matematica MAT/06 — Probabilità e statistica matematica MAT/07 — Fisica matematica MAT/08 — Analisi numerica MED/42— Igiene generale e applicata MED/44— Medicina del lavoro SEC-P/06 – Economia applicata VET/06 — Parassitologia e Malattie parass. degli animali	19	
Attività formative	Tipologie		CFU	Tot. CFU
A scelta dello studente				26
Per la prova finale				55
Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			30
TOTALE				300

MANIFESTO DEGLI STUDI DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN ECOBIOLOGIA 2006/2007

Il Corso di Laurea vuole fornire un'avanzata preparazione su teorie, problemi ed applicazioni dell'ecologia funzionale ed evolutiva e sulle tecnologie per l'ambiente. La biodiversità, il funzionamento degli ecosistemi e delle reti trofiche, l'evoluzione e la gestione delle popolazioni, l'impatto di specie aliene, comprese quelle geneticamente modificate (OGM), e le tecniche di gestione e recupero ambientale sono i temi centrali di studio. Verrà posta particolare attenzione al metodo scientifico ed alle tecniche e metodi di acquisizione ed analisi dei dati.

Il laureato specialista dovrà essere in grado di eseguire ricerche di base, assumere responsabilità di progetti e strutture in campo ambientale, di svolgere attività di supporto alla progettazione di organismi ingegnerizzati, di intervenire sia nella progettazione di parchi e riserve sia nel recupero di ambienti degradati e nella gestione faunistica. Ampio spazio verrà dedicato all'attività di laboratorio e di campo, anche per lo svolgimento della prova finale, nell'ambito della quale gli studenti acquisiranno esperienza diretta nel disegno e nello svolgimento di progetti di ricerca, nell'elaborazione ed interpretazione di dati sperimentali, nell'utilizzazione delle tecnologie disponibili e nello sviluppo di nuove tecnologie.

Obiettivi Formativi del corso di studio

I laureati saranno preparati per la ricerca scientifica e per le applicazioni professionali orientate allo "sviluppo sostenibile", alla valutazione degli impatti delle attività umane sui sistemi naturali, alla realizzazione di ecosistemi artificiali, al recupero di ecosistemi degradati ed alla pianificazione e gestione delle risorse biologiche.

Obiettivi specifici del corso di laurea:

- approfondita preparazione in ecologia di base ed applicata, parassitologia, chimica dell'ambiente e su tematiche di conservazione e sostenibilità dello sviluppo;
- padronanza del disegno sperimentale come base del più rigoroso metodo di ricerca scientifica e tecnologica;
- capacità di analisi della letteratura scientifica per l'individuazione dei problemi, la progettazione degli esperimenti, l'interpretazione dei dati e la presentazione dei risultati;
- conoscenza delle tecniche di studio sperimentali ed informatiche attualmente in uso per la comprensione dei fenomeni ambientali;
- buon livello di conoscenze della lingua inglese ed utilizzo delle tecniche informatiche per l'analisi dei dati e per la comunicazione.

Per raggiungere gli obiettivi indicati, nel corso di laurea in **EcoBiologia** saranno impartiti insegnamenti fondamentali per **24 CFU**, che riguardano l'ecologia funzionale ed evolutiva dei sistemi, il metodo scientifico, l'ecologia centrata sul regno animale e sul regno vegetale. L'offerta didattica comprende anche numerosi insegnamenti opzionali che ricoprono i molteplici aspetti dell'ecologia. Tra questi potranno essere selezionati dallo studente insegnamenti per altri **22 CFU** da concordare con il Coordinatore sulla base della tabella delle 'Attività formative indispensabili' dell'Ordinamento didattico. Ulteriori **9 CFU** possono essere scelti liberamente dallo studente, anche dalle liste degli insegnamenti attivi presso altri Corsi di Laurea. Lo studente potrà quindi orientare la preparazione in modo fortemente mirato alle proprie esigenze scientifiche e tecnologiche. Attività pratiche di campo e di laboratorio consentiranno lo sviluppo della tesi di laurea a cui vengono assegnati **45 CFU** ai quali vanno aggiunti **20 CFU** per le attività di tirocinio, abilità informatiche ecc. (**TOTALE 120 CFU**).

Requisiti di ammissione al corso di studio

L'accesso alla Laurea specialistica in EcoBiologia è consentita senza debiti formativi per tutti i laureati della Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma "La Sapienza". Qualora gli studenti provengano da altre Università o da corsi di laurea diversi dalla Laurea Triennale in Scienze Biologiche, verranno loro indicati eventuali specifici obblighi formativi aggiuntivi da assolvere per poter ottenere la Laurea Specialistica in EcoBiologia. I debiti formativi devono essere assolti con priorità rispetto alle prove di verifica dei corsi previsti nel I anno. Tutti gli studenti dovranno presentare un Piano degli Studi su un modulo apposito da ritirare in Segreteria Didattica.

La dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Ecobiologia è di 50 unità. Per l'accesso alla Laurea Specialistica il numero massimo è programmato a 50 immatricolati per l'aa 2006-2007. La selezione verrà fatta, sulla base dei criteri pubblicati sul bando.

Propedeuticità dei corsi

Non è prevista propedeuticità tra i corsi disponibili, sebbene si consiglia la frequenza dei 4 corsi obbligatori durante il primo anno. La scelta dei corsi opzionali può ricadere in ambiti di particolare interesse dello studente indirizzandone la formazione in ambiti specifici funzionali all'argomento di tesi.

Calendario accademico

Il corso di studi è organizzato su base semestrale, pertanto ciascun anno accademico è suddiviso in due periodi nei quali vengono svolte le lezioni e le esercitazioni intercalati da periodi di sospensione in cui vengono tenuti gli appelli degli esami di profitto. Il calendario didattico è pertanto così fissato:

- I semestre: da ottobre a gennaio;
- II semestre: da marzo a giugno.

Prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una Tesi di Laurea. La tesi di laurea in Ecobiologia è un elaborato scritto che lo studente laureando presenta e discute davanti ad una Commissione di Laurea al termine del corso di studi, cioè dopo aver superato tutti gli esami previsti dal Corso di Laurea (CL). L'elaborato è la sintesi di un lavoro sperimentale svolto dal laureando e costituisce una parte fondamentale del percorso formativo della Laurea Specialistica. Per la preparazione delle tesi di laurea lo studente deve frequentare un laboratorio della Facoltà e in particolare di un Dipartimento in cui operano docenti che afferiscono a questo CL. Lo studente che intenda svolgere una tesi in Laboratori di ricerca di altre Facoltà o extra-universitari dovrà presentare al Coordinatore del CL una dichiarazione del ricercatore che è disponibile a seguire lo studente nello svolgimento del lavoro sperimentale e nella redazione dell'elaborato; la dichiarazione deve essere redatta secondo apposito modulo e corredata della documentazione richiesta. Il Coordinatore del CL, se ritiene che gli elementi forniti possano garantire una soddisfacente qualità del lavoro e una buona esperienza nel campo delle materie biologiche, ne sigla l'approvazione.

Il Coordinatore del CL, inoltre, indicherà un docente del CL che affiancherà il relatore esterno durante tutto il periodo dello svolgimento del lavoro sperimentale e di stesura dell'elaborato scritto e che sarà responsabile dello svolgimento della tesi, insieme al relatore esterno. Data la lunghezza e la complessità del lavoro sperimentale necessario per svolgere una tesi in Ecobiologia, si consiglia di scegliere quanto prima il laboratorio in cui svolgere la tesi.

Ambiti occupazionali previsti dalla laurea

L'ecobiologo potrà trovare opportunità di impiego nei settori di ricerca, controllo e sviluppo dell'industria, dell'agricoltura, della sanità e della pubblica amministrazione. Parchi e riserve naturali costituiscono altre sedi di

impiego sia a livello manageriale sia di consulenza professionale. Il ciclo di studi potrà essere perfezionato con l'accesso al Dottorato di Ricerca in Scienze Ecologiche.

Percorso formativo

	SSD	Attività Formativa	CF	Docente
Corsi irrinunciabili				
Funzioni e diversità nella vegetazione	BIO/03	Affine	6	Bruno
Evoluzione biologica	BIO/07	Caratterizzante	6	Bullini
Ecologia quantitativa	BIO/07	Caratterizzante	6	Rossi
Ecologia animale	BIO/05	Caratterizzante	6	Boitani
Corsi opzionali				
Sistematica ed ecologia alghe di acqua dolce	BIO/02	Caratterizzante	3	Fumanti
Paleobotanica	BIO/02	Caratterizzante	4	Magri
Mutagenesi ambientale	BIO/18	Caratterizzante	3	
OGM per l'ambiente e cenni di ingegneria genetica	BIO/11-BIO/07	Caratterizzante	3	
Erpetologia	BIO/05	Caratterizzante	3	Utzeri
Interazione genotipo-ambiente	BIO/07-BIO/18	Caratterizzante	3	
Isotopi stabili in ecologia	BIO/07-GEO/08	Caratt - Aff Int	2	
Tecniche di telerilevamento	BIO/07-GEO/04	Caratt - Aff Int	3	
Misure dell'attività microbica nell'ambiente	BIO/07	Caratterizzante	3	
Biologia marina	BIO/07	Caratterizzante	3	Ardizzone
Ecologia marina	BIO/07	Caratterizzante	3	Ardizzone
Ecologia dello zoobenthos	BIO/07	Caratterizzante	4	Ardizzone
Dinamica delle popolazioni ittiche	BIO/07	Caratterizzante	3	Ardizzone
Ecologia di popolazioni	BIO/07	Caratterizzante	3	Cianchi
Effetti degrado ambientale sulle comunità animali ed ecotecnologie di recupero	BIO/07	Caratterizzante	3	
Ecologia e dinamica delle zoocenosi fluvio-lacustri	BIO/07	Caratterizzante	4	
Fondamenti di valutazione di impatto ambientale	BIO/07	Caratterizzante	3	
Fotografia scientifica	BIO/07	Caratterizzante	4	
La gestione delle aree protette	BIO/07	Caratterizzante	3	Fanfani
Modelli funzionali di produttività primaria	BIO/07	Caratterizzante	2	
Monitoraggio e recupero degli ecosistemi lacustri e fluviali	BIO/07	Caratterizzante	5	
Gestione dei sistemi ecologici	BIO/07	Caratterizzante	3	Manes
Ecologia applicata	BIO/07	Caratterizzante	4	Costantini
Ecologia urbana	BIO/07	Caratterizzante	4	Manes
Ecologia sperimentale	BIO/07	Caratterizzante	3	Costantini
Metodi di studio decomposizione biologica	BIO/07	Caratterizzante	2	Costantini
Applicazioni informatiche per la vegetazione e l'ambiente	BIO/03	Affine	3	
Botanica ambientale	BIO/03	Affine	3	Gratani
Ecologia dei funghi di ecosistemi acquatici e terrestri	BIO/03-BIO/02	Affine	3	Persiani
Manipolazione e gestione delle associazioni simbiotiche	BIO/03	Affine	3	Puppi
Micologia	BIO/03	Affine	3	
Antropologia genetica e molecolare	BIO/08	Affine	3	Destro Bisol
Biodiversità umana	BIO/08	Affine	4	Destro Bisol
Biologia delle popolazioni umane antiche	BIO/08	Affine	3	Coppa
Biodemografia e Paleodemografia	BIO/08	Affine	3	Coppa
Paleontologia ed evoluzione umana	BIO/08	Affine	3	Manzi
Ecologia umana	BIO/08	Affine	3	Spedini
Ecologia delle malattie parassitarie dell'uomo	VET/06	Affine Interdisc	6	Petrarca
Analisi e simulazione dei processi biotecnologici	ING-IND/26	Affine Interdisc	4	

Modelli matematici dell'evoluzione deterministici e probabilistici	MAT/06	Affine Interdisc	4	Maffei
Chimica delle acque e inquinamento	CHIM/12	Affine Interdisc	5	Petronio
Analisi statistica dei dati ambientali	MAT/06	Affine Interdisc	4	Mascioli
Paleoecologia	GEO/01	Affine Interdisc	6	Palombo

* Discipline possono essere scelte previa approvazione del Coordinatore anche dalle liste di corsi opzionali delle altre LS in Biologia e, per un massimo di 9 CFU, tra gli insegnamenti attivi presso altri Corsi di Laurea.

BREVI PROGRAMMI DEI CORSI

LAUREA SPECIALISTICA IN ECOBIOLOGIA

2006-2007

ECOLOGIA QUANTITATIVA (BIO/07) 6 CFU

Funzionamento degli ecosistemi; processi ecosistemici, efficienze ecologiche e loro misurazione; analisi della struttura gerarchica; dipendenze spaziali dei processi, delle strutture e dei fattori fisico/chimici (analisi geostatistica); tipologie della stabilità dei sistemi; analisi e costruzione delle reti trofiche tramite la metrica di rete; analisi della stabilità tramite matrici di comunità; biodiversità di specie, di habitat e funzionale; relazioni tra biodiversità e funzionamento degli ecosistemi; fattori di scala e analisi frattale per confronti di eterogeneità ambientale e change detection; analisi della dinamica delle popolazioni e dei rapporti tra specie; analisi dei comportamenti trofici e nicchia ecologica; ruolo della mole corporea nei rapporti tra specie, nelle reti trofiche e nella biodiversità; possibili effetti degli organismi geneticamente modificati sulle dinamiche ecosistemiche; valore economico dei servizi ecosistemici; l'ipotesi e la teoria; disegno sperimentale fattoriale; analisi dei dati sperimentali.

ECOLOGIA ANIMALE (BIO/05) 6 CFU

Introduzione all'ecologia animale. Fattori fisici, ambienti, biocenosi e pattern di distribuzione delle popolazioni animali.

Relazione specie/ambiente: interazioni con l'habitat, requisiti di base, concetti di selezione, uso e preferenza.

Misurazione di uso e selezione, funzioni di selezione delle risorse, valutazioni di idoneità ambientale e applicazione dei

Sistemi Informativi Territoriali. Distribuzioni potenziali e modelli predittivi. Ecologia alimentare: alimenti e requisiti

nutrizionali, categorie alimentari e apparati digestivi. Risorse trofiche, alimentazione e strategie alimentari. Misurazione

delle preferenze alimentari. Ecologia alimentare di erbivori e predatori. Uso dello spazio, territori, movimenti,

migrazioni, dispersione. Densità, struttura, dinamica e regolazione delle popolazioni. Rarità. Stime di densità assoluta e

relativa, indici e monitoraggio delle popolazioni, analisi di sopravvivenza. Metapopolazioni e modelli dinamici. Analisi

di vitalità e stima del rischio d'estinzione. Competizione e predazione. Erbivori e carnivori. Relazioni preda/predatore:

teorie, modelli, effetto della predazione. Sistemi sociali e strategie riproduttive. Ecologia comportamentale e

conservazione

FUNZIONI E DIVERSITÀ DELLA VEGETAZIONE (BIO/03) 6 CFU

Funzioni *Livello globale*: Distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre / Variazioni di biodiversità in rapporto alla distribuzione / Influenze della vegetazione sul clima / Effetto tampone / Determinazione del paesaggio

Livello locale: Isola di calore e ambiente urbano, city green / Copertura vegetale e difesa dall'erosione / Interventi di pianificazione. Diversità *Livello globale* / Diversità reale e potenziale in relazione ai cambiamenti climatici / Biorifugi

Livello locale: Metodi statistici per le misure di alfa, beta, gamma diversità / La diversità come strumento di

pianificazione e gestione del territorio

EVOLUZIONE BIOLOGICA (BIO/07) 6 CFU

Premessa del corso

In biologia la principale teoria unificatrice e' quella dell'evoluzione. Alla sua moderna formulazione hanno contribuito le piu' diverse discipline: genetica, biochimica, biologia molecolare, embriologia, biologia di popolazioni, ecologia, etologia, biogeografia, paleontologia, botanica, zoologia, microbiologia, ecc. Lo studio della biologia evoluzionistica deve consentire allo studente in EcoBiologia di collocare in una prospettiva logica e unificante molte delle nozioni acquisite nell'ambito dei vari insegnamenti specialistici, contribuendo in modo sostanziale "a fargli comprendere come il mondo e' oggi e come e' diventato tale" (John Maynard Smith).

Programma

Variabilita' e polimorfismi: la biodiversita' genetica. Origine e natura degli adattamenti biologici. Mutazioni spontanee e indotte, selezione naturale, deriva genetica, flusso genico. Eredità cromosomica. Trasposoni e plasmidi. Controllo dell'attività genica. Teoria "sintetica" dell'evoluzione. Evoluzione molecolare. Origine della vita. Evoluzione della sessualità. Sessualità e comportamento sociale. Altruismo, kin selection, selezione di gruppo. Popolazioni e specie. Barriere di isolamento riproduttivo e loro evoluzione. Meccanismi di speciazione. Paleontologia ed evoluzione. Coevoluzione. Evoluzione biologica ed evoluzione culturale. Genetica della conservazione. "Red Queen hypothesis". Genetic load e inbreeding depression. Tecniche ecologiche e genetiche di controllo delle popolazioni naturali.

LIBRI CONSIGLIATI:

Mark Ridley - Evolution - Blackwell Science

J. Maynard Smith e E. Szathmary - The major transitions in evolution - W.H. Freeman

SISTEMATICA ED ECOLOGIA DELLE ALGHE DI ACQUA DOLCE) (BIO/02) 3CFU

Morfologia, sistematica ed ecologia dei gruppi algali presenti negli ecosistemi d'acqua dolce. Le associazioni algali. Struttura e dinamica dei popolamenti algali: metodiche di campionamento e di studio Le microalghe come indicatori della qualità delle acque. Indici trofici. Misure dirette ed indirette della produttività primaria. Fioriture algali ed alghe tossiche.

ECOLOGIA DI POPOLAZIONE (BIO/07) 3 CFU

Struttura e dinamica di popolazioni : Popolazioni e specie - Parametri demografici - Modelli di accrescimento delle popolazioni - Stime in natura della densità delle popolazioni (metodi dei quadrati, marcaggio-rilascio-ricattura, ecc) – Fattori di regolazione delle popolazioni – Dinamica delle metapopolazioni – *Interazioni tra popolazioni*: Dinamica di popolazioni predatore-preda – Conseguenze evolutive della predazione – Dinamica di popolazioni parassita-ospite – Coadattamento parassita-ospite – Principio di esclusione competitiva – Dinamica di popolazioni di specie in competizione – Character displacement – Studio sperimentale della competizione in laboratorio e in natura – Conseguenze evolutive della competizione – Nicchia ecologica – Simbiosi mutualistica – Coevoluzione – *Genetica di popolazioni* : La popolazione mendeliana – Variabilità genetica nelle popolazioni – Uso di marcatori molecolari – Principio di Hardy-Weinberg – Deriva genetica – Flusso genico – Inincrocio e altre forme di accoppiamento assortativo – Concetto di fitness – Selezione naturale – Selezione di parentela e fitness inclusiva – Selezione di gruppo e interdemiche – Selezione sessuale – Adattamento ed evoluzione – *Specie e speciazione* : Concetti di specie - barriere di isolamento riproduttivo – Meccanismi di speciazione – Evoluzione della nicchia e speciazione – *Pattern geografici e climatici nell'evoluzione delle popolazioni e delle specie*: Biodiversità – Tipi di distribuzione – Colonizzazione ed estinzione – Isole ecologiche – Biogeografia delle isole – Cambiamenti climatici, glaciazioni – Frammentazione dell'areale – Specie alloctone – Erosione genetica – Gene geography – Filogeografia

BIODIVERSITA' UMANA (BIO/08) 4 CFU

Biodiversità nella storia naturale dell'uomo e nelle popolazioni attuali; Relazioni tra processi naturali e artificiali di cambiamento ambientale e biodiversità umana; Cambiamenti demografici e loro impatto ambientale. a

BIODEMOGRAFIA E PALEODEMOGRAFIA (BIO/08) 3 CFU

Il corso intende fornire le basi conoscitive per lo studio e l'interpretazione di dati di tipo demografico o paleodemografico, finalizzati alla ricostruzione delle condizioni di vita delle popolazioni di epoca storica e pre/protostorica con particolare riferimento alle interazioni bio/culturali.

BIOLOGIA DELLE POPOLAZIONI UMANE ANTICHE (BIO/08) 3 CFU

Il corso introduce allo studio di campioni popolazionistici provenienti da contesti archeologici, mostrando tecniche e finalità della biologia scheletrica e dell'antropologia dentaria nella ricostruzione della diversità genetica e delle condizioni di vita delle popolazioni umane del passato in relazione agli adattamenti a differenti contesti ambientali.

ANTROPOLOGIA GENETICA E MOLECOLARE (BIO/08) 3 CFU

Il corso intende fornire allo studente nozioni e conoscenza degli strumenti tradizionali e innovativi utilizzati in ambito antropologico per comprendere le relazioni tra l'uomo e gli altri primati, ricostruire le modalità della comparsa di *Homo sapiens*, interpretare la diversità genetica all'interno e tra le popolazioni, chiarire i processi storici alla base del popolamento della terra e le basi evolutive degli adattamenti genetici. Particolare interesse viene posto sulla comparazione tra metodi morfologici e molecolari. Filogenesi molecolare degli Hominoidea. Classificazione tradizionale e molecolare delle Antropomorfe: concetti e metodi. La variabilità morfologica e molecolare nelle popolazioni umane a confronto, l'approccio morfologico, neontologico e il contributo della "paleontologia molecolare" al problema dell'origine della specie *Homo sapiens*; differenziazione entro e tra le popolazioni umane: validità dell'approccio tradizionale alla luce delle recenti acquisizioni in Antropologia molecolare. Le grandi linee del popolamento della terra: l'informazione dei caratteri morfologici e loro accordo con i dati forniti dall'analisi a livello del DNA. La relazione tra selezione naturale e variabilità genetica vista attraverso i caratteri antropologici classici e molecolari. Il corso prevede esercitazioni riguardanti tecniche laboratoristiche innovative in Antropologia morfologica e molecolare (metodi di estrazione da reperti fossili e sub/fossili; uso di sequenziatore automatico; utilizzazione di *softwares* per la gestione di dati morfologici e genetici)

PALEONTOLOGIA ED EVOLUZIONE UMANA (BIO/08) 3 CFU

Il corso intende fornire gli elementi di base per la comprensione dell'approccio paleontologico al fenomeno dell'evoluzione biologica; il caso/studio dell'evoluzione umana (a partire dalla radiazione dei primati nel paleogene alla comparsa e diffusione di *H. sapiens*) viene utilizzato come esempio di analisi paleontologica particolarmente approfondita e multiaspettuale, ai limiti fra macro e microevoluzione, utile come modello didattico ed euristico riguardo al contributo della paleontologia nella formulazione della teoria sintetica dell'evoluzione e di sue revisioni critiche.

ECOLOGIA DEI FUNGHI DI ECOSISTEMI ACQUATICI E TERRESTRI (BIO/03-BIO/02) 3CFU

I funghi, per la loro complessità di forme, attività funzionali ed adattamenti ecologici, svolgono un ruolo fondamentale e critico nel funzionamento degli ecosistemi; la loro plasticità enzimatica li rende potenziali colonizzatori di ogni tipo di risorsa nutritiva. La loro presenza risulta strettamente correlata con le variabili abiotiche e biotiche che ne regolano l'abbondanza e la diversità sia nello spazio che nel tempo. Le conoscenze relative alla loro funzione in ambienti naturali e disturbati, conseguite con un approccio interdisciplinare, fanno dei funghi una potenziale risorsa biologica nella gestione e conservazione di sistemi ambientali sottoposti al cambiamento climatico ed a fattori antropici.

PROGRAMMA I funghi come classe di organismi modulari. Il micelio e lo sfruttamento delle risorse nutritive. Le spore fungine: produzione, liberazione e dispersione nello spazio e nel tempo. Metaboliti secondari e loro attività. Strategie di vita dei funghi. Interazioni interspecifiche. Ruolo dei fattori ambientali. Meccanismi di adattamento ecologico e stress ambientale. Biodiversità fungina e diversità funzionale. Il ruolo dei funghi nei principali cicli dei nutrienti in ecosistemi acquatici e terrestri. Le comunità fungine: struttura e funzione. I principali taxa fungini in differenti ecosistemi naturali e disturbati. Successioni fungine. L'uso dei funghi nel recupero ambientale.

MANIPOLAZIONE E GESTIONE DELLE ASSOCIAZIONI SIMBIOTICHE (BIO/03) 3 CFU

Premessa: sono date per acquisite tutte le nozioni indispensabili di microbiologia e di biologia e fisiologia generale delle piante e dei funghi.

1. Inquadramento delle problematiche che possono essere studiate e risolte. Tecnologie biologiche per l'ambiente e l'agricoltura. Risorse rinnovabili e riciclabili. Ecologia applicata all'agricoltura e alla conservazione del patrimonio vegetale. Il sistema pianta-suolo. Fertilità del suolo e sistemi sostenibili. Interazioni biologiche nel suolo. L'interfaccia suolo-radice.

2. Manipolazione e gestione delle associazioni simbiotiche . Associazioni micorriziche, tipi e ruolo in ecosistemi naturali e sostenibili. Interazioni con i microrganismi rizosferici e batteri promotori di crescita. Metodi di studio e manipolazione delle simbiosi micorriziche. Isolamento e identificazione dei funghi simbionti. Determinazione dell'efficienza simbiotica. Metodi di produzione di inoculo. Inoculi misti. Applicazioni: colture micropropagate, produzioni vivaistiche orticole, ornamentali e forestali. Utilizzazione e gestione in campo agrario, forestale, tartuficoltura e recupero ambientale (fitorimediazione).

ECOLOGIA SPERIMENTALE (BIO/07) 3 CFU

Variabilità tra individui, stima della taglia delle popolazioni. Confronti tra metodi di campionamento nei diversi contesti ecologici. Variabilità nella risposta degli organismi. Gradienti distribuzionali. Analisi e di studio della biodiversità. Analisi della competizione, metodi di studio, approcci e protocolli. Apparati e tecniche in ecologia (campionamento, marcatura, preservazione campioni, misure fattori ambientali, composizione tabelle data set).

MICOLOGIA (BIO/03) 3 CFU

Maggiori gruppi tassonomici dei funghi. Riproduzione asessuale, e sessuale. Ciclo parasessuale, Struttura e ultrastruttura delle ife . Parete cellulare: struttura e funzione. Crescita ifale e fattori ambientali che ne condizionano lo sviluppo. Nutrizione: metabolismo primario e secondario. Spore e conidi: dormienza e dispersione. Comunità fungine e loro implicazione nella decomposizione di differenti tipi di polimeri. Ecologia dei funghi: funghi saprofiti, parassiti e simbionti. Tossicità dei funghi. Cenni sulla legislazione della raccolta e commercializzazione dei funghi eduli.

FOTOGRAFIA SCIENTIFICA IN ECOLOGIA (BIO/07) 4 CFU

Come nasce la fotografia (cenni storici). Basi fondamentali della fotografia (ottica-meccanica-chimica). La Macrofotografia sul campo ed in laboratorio. Come si affrontano e risolvono problemi diversi e complessi in fotografia (dalla riproduzione di documenti alla foto stroboscopica). L'importanza della luce e come usarla. Differenze tra documentazione e interpretazione fotografica. L'uso della fotografia digitale. L'elaborazione delle immagini nella ricerca.

ECOLOGIA DELLE MALATTIE PARASSITARIE DELL'UOMO (VET/06) 6 CFU

Le associazioni biologiche. Evoluzione del parassitismo e adattamenti morfologici, trofici e fisiologici alla vita parassitaria. Meccanismi di trasmissione. Interazioni parassita-ospite. Ecologia ed etologia dell'ospite e del parassita ed equilibri tra le due rispettive popolazioni. I parassiti come indicatori biologici. Sistematica, cicli di vita e biologia di parassiti Protozi, Platelmini, Nematodi e Artropodi. Malattie parassitarie. Fattori ecologici e socioeconomici nella diffusione delle parassitosi umane. Azione patogena dei parassiti. Lotta alle malattie parassitarie: prevenzione e cura.

ANALISI E SIMULAZIONE DEI PROCESSI BIOTECNOLOGICI (ING-IND/26) 4 CFU

- Cenni storici
- Definizione di processo biotecnologico
- Analisi dei processi biotecnologici (la crescita cellulare, la stechiometria: il concetto di rendimento)
- Principali applicazioni biotecnologiche in campo ambientale
- Case Study: bioadsorbimento di metalli pesanti da ambienti contaminati; bioremediation di siti inquinati.

Esperienze di laboratorio

EFFETTI DEL DEGRADO AMBIENTALE SULLE COMUNITA' ANIMALI ED ECOTECNOLOGIE DI RECUPERO (BIO/07) 3 CFU

GENERALITA': Le differenti forme d'impatto ambientale provocate dalle attività antropiche (industriali, agricole, urbanistiche, ricreative, etc.) sulla struttura delle comunità animali dei diversi ecosistemi. Trasferimento degli inquinanti nel sistema aria-acqua-suolo. Descrizione dei principali organismi animali bioindicatori e loro importanza nei sistemi di monitoraggio ambientale. Bioaccumulo degli inquinanti persistenti e trasferimento nelle reti trofiche, biomagnificazione. I possibili effetti sulle comunità animali dell'esposizione cronica agli inquinanti. Problematiche d'impatto del degrado ambientale sulla biodiversità animale. AMBIENTE AEREO: Piogge acide, effetto serra e variazioni climatiche, inquinamento in ambiente aereo e possibili conseguenze sugli organismi animali. Interventi mirati a migliorare la qualità dell'aria. AMBIENTE ACQUATICO: Tipi di inquinamento nelle acque dolci e marine, principali metodi per la valutazione della qualità ambientale; introduzione alle tecnologie di recupero degli ecosistemi acquatici superficiali e sotterranei per il ripristino delle comunità animali. AMBIENTE TERRESTRE: le comunità animali dell'ambiente terrestre, importanza della pedofauna nella catena trofica. Trasferimento degli inquinanti del suolo nei sistemi acquatici superficiali e sotterranei. Introduzione a tecniche di recupero di siti degradati.

PALEOECOLOGIA (GEO/01) 6 CFU

La Paleoeologia si avvale del record fossile per dedurre il ruolo svolto dagli organismi del passato nelle rispettive comunità ed il loro rapporto con gli ambienti in cui hanno vissuto, e quindi per ricostruire la struttura delle paleocomunità e l'evoluzione dei paleoambienti nel corso della storia del nostro pianeta. Negli ultimi anni, l'attenzione del paleontologo, e non solo, ad aspetti paleoecologici e paleobiologici è sensibilmente cresciuta in quanto è sempre più evidente come l'evoluzione della biosfera sia intimamente connessa alla storia del pianeta Terra nel suo insieme. L'ampliarsi degli studi e degli approcci metodologici atti a chiarire l'evoluzione del mondo ecologico è peraltro dimostrato dalla nascita di una sotto-disciplina: la Paleoeologia evolutiva. Inoltre, è ormai ampiamente noto come nel sistema "Gaia" l'interazione fra mondo fisico e biologico operi in entrambi i sensi: il clima può influenzare gli ecosistemi, ma a loro volta questi possono modificare il clima.

Il corso affronterà quindi questi temi fondamentali, nonché le tematiche tradizionali della Paleoeologia, illustrando anche i nuovi strumenti di cui il paleoecologo si può avvalere affinché i suoi studi possano contribuire alla comprensione del complesso modificarsi del pianeta.

Nello studio degli ecosistemi del passato si porrà inoltre l'accento su fluttuazioni nella diversità, fenomeni di radiazione ed estinzione, per cercare di capire quale sia il motore primario nel modificarsi delle faune: fattori estrinseci dati dal variare di parametri ambientali o fattori intrinseci di controllo biotico.

MONITORAGGIO E RECUPERO DEGLI ECOSISTEMI LACUSTRI E FLUVIALI (BIO/07) 5CFU

Finalità dell'insegnamento :Con tale insegnamento si desidera portare a conoscenza degli studenti i diversi effetti dell'azione antropica (eutrofizzazione, acidificazione, etc.) sugli ambienti lacustri e fluviali e le tecniche chimiche e biologiche (indicatori ed indici) attualmente in uso per valutare la loro qualità ambientale. Verranno altresì considerate le caratteristiche naturali che influenzano la risposta degli ecosistemi al processo di deterioramento. Si desidera inoltre portare a conoscenza degli studenti le differenti modalità (meccaniche, chimiche e biologiche) di recupero dei laghi deteriorati e si tratteranno i metodi di rinaturalizzazione degli ecosistemi fluviali canalizzati. Saranno prese in considerazione, infine, le tecniche di recupero di sistemi acquatici acidificati (liming) e le metodiche di conservazione di ambienti delle acque dolci con particolare riferimento alle zone umide. Le lezioni conterranno esempi pratici di esperienze sia nazionali che internazionali più recenti e sono previste esercitazioni sul campo ed in laboratorio.

INDIRIZZI PER LA CONSULTAZIONE

L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica in Ecobiologia è consultabile presso la Segreteria Didattica, ubicata al II piano del Palazzo delle Segreterie o nel sito Internet: <http://www.biologia.uniroma1.it>

**MANIFESTO DEGLI STUDI
DELLA
LAUREA QUINQUENNALE IN SCIENZE BIOLOGICHE
(TABELLA XXV)
A.A. 2006/2007**

Nell'a.a. 2006/2007 è definitivamente disattivato il corso di laurea quinquennale in Scienze Biologiche

Al fine di ultimare gli esami agli studenti è concessa l'iscrizione Fuori Corso.

Si riportano qui di seguito le norme transitorie che regolano l'opzione dal corso di laurea quinquennale al corso di laurea triennale in Scienze Biologiche classe 6/s

NORME TRANSITORIE

Gli Studenti iscritti al Triennio del Corso di Laurea in Scienze Biologiche secondo l'ordinamento previsto dalla tabella XXV (Laurea quinquennale), possono optare per il passaggio alla laurea triennale prevista dal nuovo ordinamento. Gli studenti che effettuano tale opzione vengono iscritti ai diversi anni sulla base degli esami sostenuti e quindi dei crediti totalizzati, con gli eventuali debiti formativi relativi agli insegnamenti non previsti dalla tabella XX, mediante autorizzazione del Consiglio di Corso di Laurea

Al riconoscimento dei crediti precedentemente acquisiti si procede sulla base della tabella di assegnazione di crediti ai corsi della laurea quinquennale.

Delibera CAD del 28 febbraio 2006

E' consentito l'esercizio dell'opzione agli studenti fuori corso della laurea quinquennale fino a nuova disposizione.