

**FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI**

**MANIFESTO DEGLI STUDI  
CORSO DI LAUREA IN SCIENZE BIOLOGICHE  
A.A. 2004/2005**

**MANIFESTO DEGLI STUDI  
DELLA  
LAUREA QUINQUENNALE IN SCIENZE BIOLOGICHE  
(TABELLA XXV)  
A.A. 2004/2005**

*TRIENNIO PROPEDEUTICO*

**I ANNO**

DISATTIVATO

**II ANNO**

*DISATTIVATO*

**III ANNO**

*DISATTIVATO*

Per gli studenti iscritti al IV e V anno si riportano gli insegnamenti previsti per il Triennio propedeutico disattivato:

Insegnamenti previsti al I anno:

Istituzioni di matematiche, Fisica, Chimica generale inorganica, Citologia ed istologia, Botanica

Insegnamenti previsti al II anno:

Chimica organica, Laboratorio di Chimica, Laboratorio di Fisica, Zoologia, Anatomia comparata, Genetica, Chimica Fisica, Laboratorio di Biologia sperimentale I.

Insegnamenti previsti al III anno:

Biologia molecolare, Chimica Biologica, Ecologia, Laboratorio di Biologia sperimentale II, Biologia dello sviluppo, Fisiologia generale, Fisiologia vegetale, Microbiologia generale.

Lo studente dovrà anche superare un **colloquio di idoneità di Lingua Inglese**. Tale colloquio consisterà in una prova scritta in cui lo studente dovrà rispondere, in inglese, a domande di comprensione relative ad un articolo in inglese di carattere scientifico.

Tutti gli studenti sono tenuti a frequentare nel Triennio propedeutico due cicli di esercitazioni pratiche, valide come Laboratorio di Biologia Sperimentale, nei quali dovrà essere elemento preminente la partecipazione attiva degli studenti agli esperimenti. Tali cicli di esercitazioni sono organizzati secondo le modalità fissate dal Consiglio di Corso di Laurea. Una Commissione costituita da un Coordinatore, nominato dal Consiglio e da almeno altri due docenti attesterà il superamento del laboratorio di Biologia sperimentale, sulla base della frequenza alle singole esercitazioni.

## **ORDINE DEGLI ESAMI**

Ai fini della **propedeuticità** degli esami dei diversi insegnamenti valgono i criteri specificati di seguito:

Gli esami di Istituzioni di matematiche, Fisica, Chimica generale ed inorganica sono propedeutici agli esami del secondo anno e successivi, ad eccezione degli esami di Zoologia ed Anatomia Comparata, per i quali la propedeuticità è limitata alla Citologia ed Istologia. Inoltre per l'esame di Laboratorio di Fisica la propedeuticità è limitata a Istituzioni di matematiche e Fisica.

L'esame di Citologia ed Istologia è propedeutico agli esami delle discipline "biologiche" del secondo anno e successivi.

L'esame di Chimica organica è propedeutico agli esami di Chimica biologica e di Biologia molecolare.

L'iscrizione al Biennio di applicazione per l'indirizzo prescelto è condizionata al superamento di Istituzioni di matematiche, Fisica, Chimica generale ed inorganica ed inoltre di Chimica organica, Laboratorio di Fisica, Laboratorio di Chimica, di almeno sette esami di discipline "biologiche", della idoneità del Laboratorio di Biologia sperimentale I e del colloquio di Lingua inglese.

Le idoneità relative al Laboratorio di Biologia sperimentale 1 e 2, e il colloquio di Lingua inglese, come tali non rientrano nelle propedeuticità previste per gli esami di profitto.

Fermo restando le propedeuticità sopra enunciate, con l'a.a. 2004/2005 viene abolito il vincolo didattico dell'iscrizione al III ripetente. Gli studenti, già iscritti al III anno o al III ripetente del corso di laurea quinquennale in Scienze Biologiche, potranno iscriversi direttamente al IV anno anche senza aver superato il numero di esami necessario, tuttavia per sostenere gli esami del IV anno dovranno aver acquisito il numero di esami previsto per quantità e qualità previsti per l'iscrizione al Biennio di applicazione.

## **DISATTIVAZIONE DEL IV E V ANNO**

Per l'a.a. 2004/2005 restano e accessi tutti gli insegnamenti del IV e V anno ed i relativi anni di corso. Si rimanda all'a.a. 2005/2006 la disattivazione del IV anno e all'a.a. 2006/2007 la disattivazione del V anno.

Nelle bacheche della Segreteria Didattica, ubicata al II piano del Palazzo delle Segreterie o nel sito Internet: <http://www.scienzefn.uniroma1.it/scbio/> sarà possibile consultare, l'elenco dei corsi che verranno disattivati nell'a.a. 2005/2006 e quelli che lo saranno nel 2006/2007.

## **BIENNIO DI APPLICAZIONE**

Tutti gli insegnamenti del biennio di applicazione sono corsi annuali, ma semestralizzati (80 ore; nel computo orario sono comprese lezioni, esercitazioni, esercizi, sperimentazioni e dimostrazioni a seconda della natura dei corsi).

*Distribuzione numerica di massima degli insegnamenti*

IV anno: 4 insegnamenti secondo l'indirizzo prescelto.

*V anno: 3 insegnamenti a scelta dello studente come da elenco riportato*

E' consentito agli studenti di anticipare al IV anno gli esami opzionali del V.

*Sono di seguito elencati i Dipartimenti nell'ambito dei quali si svolge l'attività didattica del corso di laurea:*

Dipartimento di	Biologia animale e dell'uomo	Dip. BAU
	Biologia vegetale	Dip. BV
	Biologia cellulare e dello sviluppo	Dip. BCS
	Genetica e biologia molecolare	Dip. GBM
	Scienze biochimiche	Dip. SB
	Chimica	Dip. C
	Fisica	Dip. F
	Matematica	Dip. M

**A) INDIRIZZO MORFOLOGICO FUNZIONALE (mf)**

Coordinatore: Gigliola Puppi, Dip. BV

L'indirizzo sviluppa, su base sia teorica che sperimentale, temi relativi ai diversi aspetti dell'organizzazione morfologica e funzionale di animali e vegetali, studiati nella complessità del livello strutturale organismico. Questo approccio culturale, basato su un'interpretazione evolutiva delle diverse strutture e funzioni, qualifica i laureati ad affrontare importanti aspetti della ricerca biologica quali, per esempio, quelli relativi a evoluzione, fisiologia od embriologia di vegetali, di animali e dell'uomo. Fornisce inoltre una preparazione sufficientemente flessibile per permettere l'inserimento dei laureati in un ampio ventaglio di aree professionali e di ricerca pura ed applicata. Affronta anche specificamente le tematiche dell'evoluzione umana.

Insegnamenti irrinunciabili: Antropologia, Botanica II , Fisiologia generale II, Zoologia II

Corsi opzionali a scelta dello studente : 3

Si consiglia di frequentare i corsi irrinunciabili nel I anno del Biennio

**B) INDIRIZZO BIOLOGICO ECOLOGICO (be)**

Coordinatore: Roberto Argano, Dip. BAU

L'indirizzo ha come finalità lo studio (di base e applicativo) della dinamica delle interrelazioni tra gli organismi e il loro ambiente.

Le caratteristiche strutturali e funzionali dei principali modelli di organizzazione vegetale e animale verranno presentate in relazione ai criteri interpretativi di sistemi complessi quali le popolazioni, le comunità, gli ecosistemi.

L'indirizzo intende fornire conoscenze e strumenti metodologici utili alla ricerca e alla gestione, da un punto di vista preminentemente biologico, in campo ambientale.

Insegnamenti irrinunciabili: Botanica II, Ecologia applicata, Zoologia II.

Corsi opzionali a scelta dello studente : 4

Si consiglia di frequentare nel I anno del Biennio gli insegnamenti irrinunciabili ed almeno un complementare

### C) INDIRIZZO BIOMOLECOLARE (bm)

Coordinatore: Irene Bozzoni, Dip. GBM

L'indirizzo biomolecolare individua il settore culturale e di ricerca relativo allo studio dei sistemi biologici a livello molecolare. Negli ultimi anni quest'area ha avuto uno straordinario sviluppo in quanto all'approccio biochimico classico, fondato sullo studio della struttura e funzione delle macromolecole biologiche con metodi fisici e chimico-fisici, si è aggiunto quello dettato dai progressi della genetica molecolare. Una parte sempre più larga della biologia moderna si basa sulle scienze molecolari, ed in particolare, sullo studio della struttura ed espressione del genoma e del funzionamento delle proteine.

Insegnamenti irrinunciabili: Biologia molecolare II, Chimica biologica II, Genetica II.

Corsi opzionali a scelta dello studente : 4

Si consiglia di frequentare i corsi irrinunciabili nel I anno del Biennio

### D) INDIRIZZO FISIOPATOLOGICO (fp)

Coordinatore: Paola Paggi, Dip. BCS

Questo indirizzo è finalizzato a una formazione teorico-pratica dei laureati in Scienze Biologiche, che dia ampie possibilità d'inserimento in attività di ricerca, di applicazioni, e professionali, nell'area biomedica, con competenze specifiche del biologo, non sovrapposte né subalterne a quelle fornite da altre lauree. Il profilo dei singoli laureati potrà essere modulato con la opportuna combinazione delle discipline opzionali e dei diversi moduli previsti all'interno dei corsi irrinunciabili.

Insegnamenti irrinunciabili: Farmacologia, Fisiologia generale II, Igiene Sc. N, Patologia generale

Corsi opzionali a scelta dello studente : 3

Insegnamenti consigliati dal CCL: Analisi biochimico-cliniche, Genetica umana, Immunologia.

### E) INDIRIZZO IN BIOLOGIA DI POPOLAZIONE ED EVOLUZIONE (bpe)

Coordinatore: Rosaria Scozzari, Dip. GBM

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

L'indirizzo è presente soltanto nello statuto de "La Sapienza".

Insegnamenti irrinunciabili: Genetica di popolazioni, Evoluzione biologica, Laboratorio di metodologie genetiche.

Corsi opzionali a scelta dello studente : 4

Si consiglia di frequentare i corsi irrinunciabili nel I anno del Biennio

F) INDIRIZZO IN BIOLOGIA CELLULARE E DELLO SVILUPPO (bcs)

Coordinatore: Gabriella Augusti Tocco, Dip. BCS

La biologia cellulare e la biologia dello sviluppo sono attualmente tra i campi della biologia in più attivo fermento. Lo sviluppo delle tecnologie sia sul piano delle metodologie che delle strumentazioni hanno consentito un rapido avanzamento delle conoscenze sui fenomeni che regolano la funzione delle cellule e sulle strutture cellulari che ne sono alla base. Egualmente, le modalità con cui le cellule acquisiscono la capacità di svolgere funzioni specializzate e l'ordinato evolversi dei processi che portano alla formazione di strutture complesse nel processo di sviluppo embrionale hanno ricevuto un grande impulso dalla utilizzazione di approcci sperimentali interdisciplinari. L'indirizzo si propone di fornire gli strumenti culturali necessari per l'approfondimento e il continuo aggiornamento delle conoscenze indispensabili nell'espletamento della futura attività professionale.

Insegnamenti irrinunciabili: Biologia cellulare, Citogenetica, Embriologia vegetale, Fisiologia cellulare, Immunologia

Si suggerisce la seguente organizzazione degli insegnamenti irrinunciabili dell'indirizzo:

**I anno:** Biologia cellulare, Embriologia vegetale

**II anno -** Immunologia, Citogenetica, Fisiologia cellulare

Si consiglia l'inserimento di un insegnamento facoltativo per ogni anno del biennio.

Corsi opzionali a scelta dello studente 2

G) INDIRIZZO BIOTECNOLOGICO (bt)

Coordinatore: Laura Frontali, Dip. BCS

Le biotecnologie tradizionali, orientate verso la produzione di alimenti e di metaboliti primari e secondari sono andate via via acquistando nuove potenzialità, soprattutto grazie alle tecniche del DNA ricombinante, aumentando enormemente il numero dei prodotti utili all'uomo ottenibili per tale via.

Le biotecnologie si configurano oggi come la risultante di un uso integrato di numerose discipline, e sono caratterizzate da problematiche teoriche e metodologie specifiche.

Lo sviluppo estremamente importante delle biotecnologie in vari settori (agro-alimentare, dell'industria chimica e farmaceutica, della produzione di enzimi, del monitoraggio e della depurazione ambientale), e la possibilità di utilizzare in questi settori microrganismi manipolati geneticamente, o enzimi aventi caratteristiche particolarmente vantaggiose, hanno aperto orizzonti professionali nuovi verso i quali la preparazione del laureato in biologia sarà utilmente indirizzata.

Insegnamenti irrinunciabili: Biochimica applicata, Chimica delle fermentazioni e microbiologia industriale, Genetica dei microrganismi, Ingegneria genetica.

Si consiglia di frequentare i corsi irrinunciabili nel I anno del Biennio

Corsi opzionali a scelta dello studente 3

*CORSI OPZIONALI DEL CORSO DI LAUREA QUINQUENNALE*

**Delibera del Consiglio di Corso di Laurea del 4 marzo 2004 di cui si riporta il testo integrale:**

“Dal prossimo a.a. 2004-'05 per il corso di laurea quinquennale, fermo restando il superamento degli esami irrinunciabili dell'indirizzo prescelto, la scelta dei corsi complementari potrà essere operata dagli studenti su tutti gli insegnamenti del biennio (complementari e/o obbligatori di altro indirizzo). Si consiglia comunque di concordare la scelta dei complementari con il relatore della tesi.

Lo studente dovrà presentare un piano di studi individuale solo nel caso che intenda inserire nel proprio *curriculum* una materia non compresa nel corso di laurea quinquennale in Scienze Biologiche.

E' fatta salva la possibilità per gli studenti del corso di laurea quinquennale di sostenere esami del corso di laurea triennale esclusivamente in soprannumero alle 29 annualità previste per adire l'esame di laurea.”

L'asterisco indica un insegnamento non impartito nell'a.a. 2004/2005, mentre la sigla Sc N indica un corso mutuato dal corso di laurea in Scienze Naturali.

Analisi biochimico-cliniche

Anatomia umana

Anatomia vegetale

Antropologia,

Biochimica applicata

Biochimica cellulare\*

Biochimica comparata\*

Biochimica industriale\*

Biochimica vegetale\*

Biofisica\*

Biologia cellulare

Biologia cellulare dei vegetali\*

Biologia delle alghe

Biologia delle popolazioni umane

Biologia marina ScN

Biologia molecolare II

Biologia vegetale applicata

Biometria

Botanica II

Botanica sistematica

Calcolo numerico e programmazione\*

Chimica analitica

Chimica analitica clinica

Chimica biologica II

Chimica dell'ambiente

Chimica delle fermentazioni e microbiologia industriale

Chimica fisica biologica\*

Citogenetica

Citologia animale\*

Conservazione della natura e delle sue risorse

Ecofisiologia vegetale

Ecologia animale \*

Ecologia delle acque interne

Ecologia preistorica

Ecologia umana  
Ecologia vegetale,  
Elettrofisiologia\*  
Embriologia comparata  
Embriologia e morfologia sperimentale\*  
Embriologia vegetale  
Endocrinologia comparata\*  
Entomologia Sc N  
Enzimologia \*  
Etologia  
Farmacologia  
Farmacologia cellulare\*  
Fisiologia cellulare  
Fisiologia comparata  
Fisiologia ed igiene del lavoro industriale  
Fisiologia generale II  
Fitogeografia  
Fondamenti di valutazione di impatto  
ambientale,  
Genetica dei microorganismi  
Genetica di popolazioni  
Genetica II  
Genetica molecolare  
Genetica quantitativa\*  
Genetica umana  
Genetica vegetale\*  
Geobotanica\*  
Idrobiologia  
Igiene ambientale\*  
Immunologia  
Ingegneria genetica  
Laboratorio di metodologie botaniche\*  
Laboratorio di metodologie genetiche  
Laboratorio di metodologie zoologiche  
Macromolecole biologiche  
Metodi matematici e statistici  
Metodologia biochimica\*  
Micologia  
Microbiologia ambientale\*,  
Microbiologia applicata  
Microbiologia industriale\*  
Mutagenesi ambientale  
Neurobiologia  
Neurologia e neurobiologia comparata\*  
Oceanografia biologica  
Paleobotanica  
Paleontologia umana  
Palinologia\*  
Parassitologia  
Patologia cellulare  
Patologia generale

Patologia molecolare  
 Patologia vegetale  
 Primatologia\*  
 Protozoologia\*  
 Psicobiologia  
 Scienza dell'alimentazione  
 Storia della biologia  
 Terapia genica  
 Tossicologia  
 Virologia  
 Zoocolture\*  
 Zoogeografia\*  
 Zoologia applicata  
 Zoologia dei vertebrati  
 Zoologia II  
 Zoologia sistematica

N.B.

I corsi effettivamente impartiti nell'a.a. 2004/2005 saranno consultabili nelle bacheche della Segreteria Didattica del corso di laurea in Scienze Biologiche, ubicata al Palazzo Servizi Generali – Scala B – II piano o nel sito internet: <http://www.scienzemfn.uniroma1.it/scbio/>

La laurea quadriennale in Scienze Naturali è disattivata a partire dall'a.a. 2004/2005.

Gli Studenti di Scienze Biologiche laurea quinquennale che avessero nel loro Piano degli Studi corsi in passato mutuati da Scienze Naturali possono frequentare i corsi corrispondenti della laurea triennale in Scienze Naturali sostenendo l'esame secondo quanto previsto dall'Ordine degli Studi della laurea quinquennale in Scienze Biologiche.

Sc Naturali L3	Scienze Biologiche L5
Biologia delle popolazioni umane	Biologia delle popolazioni umane
Biologia marina e sistematica dei pesci	Biologia marina
Ecologia preistorica	Ecologia preistorica
Oceanografia biologica	Oceanografia biologica
Paleobotanica	Paleobotanica

Per l'insegnamento di Entomologia si riporta la delibera del Consiglio di corso di laurea del 19 maggio 2004.

“Gli studenti del corso di laurea quinquennale in Scienze Biologiche che abbiano inserito nel Piano degli Studi il corso di Entomologia potranno seguire i corsi di Entomologia per Scienze Naturali e Scienze Ambientali 4 cfu e di Entomologia applicata 5 cfu per il corso di laurea specialistica di

Scienze applicate ai Beni culturali tenuti sempre dal prof. Vigna Taglianti. Si delibera pertanto la mutazione del corso di Entomologia (L5) dai suddetti corsi.”

## **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 optano per il trasferimento al corso di studi triennali 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 XXV. L'opzione, richiesta formalmente dallo Studente all'atto della iscrizione per l'aa 2004/2005, viene autorizzata dal Consiglio di Corso di Laurea con il riconoscimento dei crediti maturati dallo Studente nel Corso di Studi precedentemente seguito.

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

In via transitoria è consentito agli studenti di frequentare i corsi della laurea triennale degli anni precedenti a quello cui sono iscritti, per i quali abbiano debiti formativi.

La opzione può essere esercitata a partire dall'a.a. di attivazione del curriculum triennale e fino alla definitiva inattivazione del curriculum quinquennale.

## ESAME DI LAUREA

Lo studente dovrà superare, inoltre, l'esame di laurea che consisterà nella discussione della tesi, di norma a carattere sperimentale o che, comunque, apporti un contributo originale, la cui preparazione comporta la frequenza di circa due anni presso un laboratorio scientifico della Facoltà o anche estraneo alla Facoltà purché autorizzato dalla stessa, sotto la guida del relatore designato dal consiglio di corso di laurea.

## ABBREVIAZIONE DI CORSO PER I LAUREATI

La Facoltà, tenendo conto degli studi compiuti e degli esami superati, determina caso per caso il numero minimo degli insegnamenti che debbono essere seguiti e formare oggetto di esame, e consiglia il piano di studi.

La Facoltà non è tenuta a convalidare le materie superate per la laurea precedente: quindi essa al riguardo si regolerà caso per caso, in base ai voti con i quali le materie stesse sono state superate, al loro programma ed al curriculum degli studi presentato dal richiedente.

\*\*\*\*\*

## LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE BIOLOGICHE Classe 12 – Decreto MURST del 4 agosto 2000

## ORDINAMENTO DIDATTICO

<u>I ANNO</u>	<b>SSD</b>	CFU		<b>SSD</b>	CFU
Calcolo/Biostatistica	MAT/01-08	8			
Fisica I/II	FIS/01	7			
<i>Chimica generale e inorganica</i>	<i>CHIM/03</i>	8			
Biologia cellulare	BIO/06	5,5			
Diversità animale	BIO/05	2,5			
Istologia	BIO/06	3			
Botanica e Diversità vegetale	BIO/01 BIO/02	6			
Inglese		4			
Laboratorio di metodi matematici e informatici per la biologia I e II	INF/01, MAT/01-09	6			

<b>II ANNO</b>	SSD	CFU		SSD	CFU
Chimica Organica	CHIM/ 06	8			
Chimica Biologica	BIO/10	8			
Biologia Molecolare I	BIO/11	5			
Genetica I	BIO/18	5			
Anatomia Comparata I	BIO/06	5			
Fisiologia vegetale I	BIO/04	5			
Embriologia	BIO/06	3			
Ecologia I	BIO/07	5			
Laboratorio di Misure e Analisi dati	FIS/01	4			
Laboratorio di Metodologie chimiche	CHIM/ 01, 03	2			
Corsi a scelta		7			

### **III ANNO** Diversificato in curricula

#### Curriculum di base (BB)

	SSD	CFU		SSD	CFU
Biologia Molecolare II	BIO/11	3	Genetica II	BIO/18	3
Fisiologia vegetale II	BIO/04	3	Microbiologia	BIO/19	8
Fisiologia generale I	BIO/09	5	Ecologia II	BIO/07	3
Biologia dello Sviluppo	BIO/06	5	Anatomia Comparata II	BIO/06	3
Zoologia evolutiva	BIO/05	3	Zoologia adattativa	BIO/05	3
Botanica adattativa ed evolutiva	BIO/03	3	Fisiologia generale II	BIO/09	3
Corsi a scelta		18			

#### Curriculum Cellulare Applicativo (CA)

	SSD	CFU	Caratterizzanti	SSD	CFU
<b>Biologia Molecolare II</b>	<b>BIO/11</b>	<b>3</b>	<b>Biotecnologie cellulari (cellulari, microbiche e vegetali con elementi di Chimica Fisica)</b>	<b>BIO/01,06 CHIM / 02,11</b>	<b>9</b>
Microbiologia	BIO/19	8	Biotecnologie Ambientali	CHIM/11	3
Fisiologia generale I	BIO/09	5	Bioinformatica	BIO/10, INF/01	3
Fisiologia generale II	BIO/0	3			

	9				
Zoologia evolutiva	BIO/0	3	Fisiologia vegetale	BIO/0	3
Genetica II	BIO/1	3	Ingegneria genetica	BIO/1	3
Biologia dello sviluppo	BIO/0	5	Citogenetica	BIO/1	3
Corsi a scelta		9			

### Curriculum Genetico-Molecolare (GM)

	SSD	CFU	Caratterizzanti	SSD	CFU
Biologia Molecolare II	BIO/1	3	Chimica Fisica	CHIM/02	3
Microbiologia	BIO/1	8	Ingegneria genetica	BIO/1	3
Genetica II	BIO/1	3	Bioinformatica	BIO/1	3
Biologia dello Sviluppo	BIO/0	5	Genetica Molecolare	BIO/1	3
Zoologia evolutiva	BIO/0	3	Analisi strutturale e funzionale dei genomi	BIO/1	4
Fisiologia generale I	BIO/0	5	Citogenetica	BIO/18	3
			Genetica Umana	BIO/18	3
			Fisiologia generale e vegetale	BIO/0	4
Corsi a scelta		10			

### ***Curriculum Bioecologico (BE)***

	SSD	<u>CFU</u>	<u>Caratterizzanti</u>	SSD	<u>CFU</u>
<u>Ecologia II</u>	<u>BIO/0</u>	<u>3</u>	<u>Genetica di popolazioni</u>	<u>BIO/1</u>	<u>3</u>
Zoologia evolutiva	BIO/0	3	Ecofisiologia vegetale	BIO/0	3
Botanica adattativa ed evolutiva	BIO/0	3	Botanica sistematica	BIO/0	2
Microbiologia	BIO/1	8	Ecologia vegetale	BIO/0	3
Zoologia adattativa	BIO/0	3	Ecologia applicata	BIO/0	4
Fisiologia generale I	BIO/0	5	Gestione sistemi ecologici	BIO/0	3
			Anatomia comparata funzionale	BIO/0	4
			Biologia della conservazione	BIO/0	3

			Zoologia sistematica	BIO/0 5	3
Corsi a scelta		10			

### ***Curriculum Biosanitario (BS)***

	SSD	<b><i>CFU</i></b>	<b><i>Caratterizzanti</i></b>	SSD	<b><i>CFU</i></b>
Biologia Molecolare II	BIO/1 1	3	Igiene	MED/ 42	4
Microbiologia	BIO/1 9	8	Genetica Umana	BIO/1 8	4
Fisiologia generale I	BIO/0 9	5	Farmacologia	BIO/1 4	4
Biologia dello Sviluppo	BIO/0 6	5	Analisi biochimico-cliniche	BIO/1 2	4
Zoologia evolutiva	BIO/0 5	3	Patologia generale	MED/ 04	4
Fisiologia generale II	BIO/0 9	3			
Genetica II	BIO/1 1	3	Immunologia	MED/ 04	4
Corsi a scelta		9			

## **MANIFESTO DEGLI STUDI**

### **A.A. 2004/2005**

A seguito di richiesta del MIUR ( nota del 16 ottobre 2002 n. 781) si specifica che la dimensione della domanda ritenuto sostenibile per il corso di laurea triennale in Scienze biologiche è di 800 immatricolati al I anno.

### **NORME RELATIVE ALL'ACCESSO ALLA LAUREA TRIENNALE**

(Delibera del CCI del 4 marzo 2004)

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. E' richiesta altresì un'adeguata preparazione iniziale su tutte le materie presenti nei programmi della scuola secondaria superiore.

In ottemperanza all'art. 6 del Decreto MURST 509 del 3/11/99, pubblicato nella G.U. n. 2 del 4 gennaio 2000, e per garantire una maggiore consapevolezza delle proprie capacità e preparazione, per gli studenti che intendano immatricolarsi è prevista una prova **obbligatoria** di orientamento e

di autovalutazione. In base ai risultati di tale prova, potrà essere proposta la frequenza di appositi precorsi.

Ai fini del soddisfacimento della prova di cui sopra, è considerata valida la prova eventualmente sostenuta nel corso dell'anno scolastico 2003/2004 nell'ambito delle iniziative di orientamento organizzate dalla Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali, di concerto con le Facoltà di Ingegneria e di Scienze statistiche.

## **PROPEDEUTICITA'**

Il superamento dell'esame di "Calcolo e Biostatistica" è propedeutico all'esame di "Laboratorio di Misure e Analisi di dati".

Il superamento dell'esame di "Chimica Generale e inorganica" è propedeutico all'esame di "Laboratorio di Metodologie Chimiche".

Il superamento dell'esame di "Biologia Cellulare" è propedeutico all'esame di "Istologia".

Il superamento degli esami di "Biologia Cellulare" e di "Istologia" è propedeutico agli esami di discipline biologiche del II° e III° anno.

Il superamento dell'esame di "Embriologia" è propedeutico all'esame di "Anatomia Comparata I".

Il superamento dell'esame di "Chimica Organica" è propedeutico all'esame di "Chimica Biologica".

Per tutti i corsi omonimi (ad eccezione di Chimica Fisica) l'esame indicato come I è propedeutico a quello indicato come II.

Il superamento degli esami di "Anatomia Comparata I" e di "Fisiologia generale I" è propedeutico all'esame di "Anatomia Comparata Funzionale".

## **VINCOLI DIDATTICI**

Per sostenere gli esami del III° anno è necessario aver superato gli esami di "Chimica Generale e Inorganica" "Fisica" e "Calcolo e Biostatistica". È fatto divieto di sostenere esami opzionali al I° anno.

*All'atto dell'iscrizione al III° anno, gli studenti debbono presentare o la dichiarazione del curriculum prescelto in Segreteria Amministrativa o secondo le modalità rese pubbliche in Segreteria Didattica la richiesta di approvazione di un Piano degli Studi Individuale.*

## **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.”

## **CORSI DI RECUPERO**

Per l'a.a. 2004/2005 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 di 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. 2004/2005 la Commissione di Tutorato, la cui funzione è quella di fornire consigli e informazioni agli studenti, sarà composta dai professori.. Maria Vittoria Civitelli, dipartimento di Biologia animale e dell'uomo, Gigliola Puppi, dipartimento di Biologia vegetale, Maria Rosaria Corbo, dipartimento di Geneica e Biologia molecolare, Eugenia Schinina, dipartimento di Scienze Biochimiche, ed integrata con i coordinatori dei curricula delle lauree triennali e delle lauree specialistiche.

#### **INSEGNAMENTI DEL 1° ANNO**

**TOTALE CREDITI (CFU) 50**

<b>1° sem (1 ott – 10 febb)</b>	<b>CFU</b>	<b>2° sem (10 marzo – 10 giugno)</b>	<b>CFU</b>
Calcolo e Biostatistica	8	Lab. Metodi mat ed informatici I/II	6
Chimica generale ed inorganica	8	Botanica e diversità vegetale	6
Biologia cellulare	5.5	Fisica I/II	7
Diversità animale	2.5	Istologia	3
<b>Totale crediti</b>	<b>24</b>		<b>22</b>
<i>Inglese CFU 4</i>			

#### **INSEGNAMENTI DEL 2° ANNO**

**TOTALE CREDITI (CFU) 57**

<b>1° sem (1 ott – 10 febb)</b>	<b>CFU</b>	<b>2° sem (10 marzo – 10 giugno)</b>	<b>CFU</b>
Chimica Organica	8	Chimica Biologica	8
Genetica I	5	Anatomia Comparata I	5

Ecologia I	5	Biologia molecolare I	5
Lab Metodologie chimiche	2	Fisiologia vegetale I	5
Embriologia	3	Lab misure e analisi dati	4
* (Gli studenti che al III anno intendono scegliere l'indirizzo di Base o Bioecologico possono anticipare al II anno l'insegnamento di Zoologia adattativa)	3		
<b>Totale crediti</b>	<b>23</b>		<b>27</b>
<b>Corsi opzionali CFU 7</b>			

### INSEGNAMENTI DEL 3° ANNO

#### Curriculum di base

Tot. crediti (CFU) 63+ 10 prova finale

**COORDINATORE PROF. GIORGIO MANZI**

**DIPARTIMENTO BIOLOGIA ANIMALE E DELL'UOMO**

<b>1° sem (1 ott – 10 febb)</b>	<b>CFU</b>	<b>2° sem (10 marzo – 10 giugno)</b>	<b>CFU</b>
Microbiologia	8	Anatomia comparata II	3
Fisiologia generale I	5	Fisiologia vegetale II	3
Fisiologia generale II	3	Botanica adattativa ed evolutiva	3
Ecologia II	3	Biologia dello sviluppo	5
Genetica II	3		
Zoologia evolutiva	3		
Biologia mol II	3		
Zoologia adattativa *	3		
<b>Totale crediti</b>	<b>31</b>		<b>14</b>
<b>Corsi opzionali CFU 18</b>			
<b>Prova finale CFU 10</b>			

\* La frequenza ed relativo esame di Zoologia adattativa può essere anticipato al II anno.

#### Curriculum CELLULARE Applicativo

**TOT. CREDITI (CFU) 63 + 10 PROVA FINALE**

coordinatore prof. gabriella tocco

dipartimento biologia cellulare e dello sviluppo

<b>1° sem (1 ott – 10 febb)</b>	<b>CFU</b>	<b>2° sem (10 marzo – 10 giugno)</b>	<b>CFU</b>
Microbiologia	8		
Fisiologia generale I	5	Biologia dello sviluppo	5
Fisiologia generale II	3	Fisiologia vegetale II	3
Genetica II	3	Citogenetica	3
Zoologia evolutiva	3	Ingegneria genetica	3
Biologia Molecolare II	3	Bioinformatica	3
Biotecnologie cellulari I	3	Biotecnologie cellulari II	6
		Biotecnologie ambientali	3
<b>Totale crediti</b>	<b>28</b>		<b>26</b>
<b>Corsi opzionali CFU 9</b>			

Prova finale CFU 10

Curriculum Genetico-Molecolare

Totale crediti (CFU) 63 + 10 prova finale

**COORDINATORE IRENE BOZZONI**

**DIPARTIMENTO DI GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE**

1° sem (1 ott – 10 febb)	CFU	2° sem (10 marzo – 10 giugno)	CFU
Microbiologia	8		
Fisiologia Generale I	5	Biologia Dello Sviluppo	5
Genetica II	3	Bioinformatica	3
Zoologia Evolutiva	3	Genetica Umana	3
Biologia Molecolare Ii	3	Citogenetica	3
Fisiologia Gen E Veg (Corso Integr)	4	Ingegneria Genetica	3
Chimica Fisica	3	Genetica Molecolare	3
		Analisi Strutt E Funz Genoma	4
Totale Crediti	29		24
Corsi opzionali CFU 10			
Prova finale CFU 10			

Curriculum Bioecologico

Totale crediti (CFU) 63 + 10 prova finale

**COORDINATORE PROF. LORETO ROSSI**

**DIPARTIMENTNO DI GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE**

1° sem (1 ott – 10 febb)	CFU	2° sem (10 marzo – 10 giugno)	CFU
Microbiologia	8	Botanica Adattativa ed Evolutiva	3
Fisiologia Generale I	5	Ecofisiologia Vegetale	3
Zoologia Evolutiva	3	Anatomia Comp Funzionale	4
Ecologia II	3	Genetica Popolazioni	3
Ecologia Applicata	4	Gestione Sistemi Ecologici	3
Zoologia Adattativa *	3	Biologia Della Conservazione	3
		Ecologia Vegetale	3
		Zoologia Sistematica	3
		Botanica Sistematica	2
Totale Crediti	26		27
Corsi opzionali CFU 10			
Prova finale CFU 10			

\* La frequenza ed relativo esame di Zoologia adattativa può essere anticipato al II anno.

**CURRICULUM BIOSANITARIO**

**TOTALE CREDITI 63 (CFU) + 10 PROVA FINALE**

**COORDINATORE PROF. ENZA PICCOLELLA**

**DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA CELLULARE E DELLO SVILUPPO**

1° sem (1 ott – 10 febb)	CFU	2° sem (10 marzo – 10 giugno)	CFU
Microbiologia	8	Biologia dello Sviluppo	5
Fisiologia Generale I	5	Patologia Generale	4
Fisiologia Generale II	3	Genetica Umana	4
Genetica II	3	Farmacologia	4
Zoologia Evolutiva	3	Igiene	4
Biologia Mol II	3		
Analisi Biochimico-Cliniche	4		
Immunologia	4		
Totale crediti	33		21
Corsi opzionali CFU 9			

## ELENCO CORSI OPZIONALI

A.A.2004/2005

### CORSO DI LAUREA TRIENNNALE IN SCIENZE BIOLOGICHE

Per i corsi a scelta dello studente vengono attivati gli insegnamenti indicati nell'elenco sotto riportato. Tra tali corsi sono compresi anche quelli caratterizzanti i singoli curricula, che possono essere scelti da studenti che abbiano optato per curricula diversi. Gli insegnamenti opzionali, non caratterizzanti dei curricula, sono contrassegnati dalla sigla dei curricula per cui è consigliabile la scelta. **Per adire l'esame di Laurea almeno 4 CFU devono essere scelti tra gli insegnamenti compresi nelle attività formative affini e integrative definite dal decreto di area e compresi nell'elenco con la sigla AI.**

#### Legenda:

\*B, di Base, BE, Bioecologico. BS, Biosanitario, CA, Cellulare Applicativo, GM, Genetico Molecolare

SSD	Titolo del corso opzionale	<u>Curricula* per i quali il corso è consigliato e propedeuticità consigliate</u>	C F U	Mutuato dal corso del biennio della laurea quinquennale	A n n o
BIO/06	Anatomia microscopica	B, CA, BS Istologia, Anatomia comparata I, Fisiologia generale I	3		2° e 3°
BIO/01	Anatomia vegetale: istologia e organogenesi	TUTTI Botanica I	3	Anatomia vegetale	2° e 3°
BIO/08	Antropologia	BS BE GM B	4	Antropologia	2° 3°

BIO/08	Antropologia e Bioetica	B,BS, BE GM	3		2° e 3°
BIO/04	Biochimica vegetale	CA, BE, GM Chimica Biologica I Fisiologia vegetale I Biologia Molecolare I	3	Biochimica vegetale	2° e 3°
BIO/04	Biochimica vegetale biomedica	BS Chimica Biologica I Fisiologia vegetale I	3		2° e 3°
BIO/01	Biologia cellulare dei vegetali	<b><u>B, BE, CA</u></b> Botanica I	3		2° e 3°
BIO/07	Biologia marina	B, BE Zoologia adattativa Ecologia I	3	Mutuato da Biologia marina animale e sistematica dei pesci Sc. Naturali	3°
CHIM/11	Biotecnologie microbiche	BS,CA	3		3°
CHIM/02	Chimica Fisica II	GM Chimica Fisica	3		3°
BIO/07	Ecologia animale	B, BE	3	Mutuato da Ecologia animale del c/1 in Scienze Ambientali	3
BIO/07	Ecologia marina	BE	3	Mutuato da Ecologia marina Sc. Naturali	3°
BIO/06	Etologia	B, BE	3		2° e 3°
BIO/07	Fondamenti di valutazione di impatto ambientale	BE	3	Fondamenti di VIA	2° e 3°
BIO/07	Gestione diversità biologica	B, BE Botanica I, Zoologia adattativa, Zoologia evolutiva	2		3°
BIO/07	Idrobiologia	B, BE <i>Diversità animale,</i> <i>Zoologia evolutiva</i> Ecologia I	3	Mutuato da Idrobiologia Sc. Naturali	3°
BIO/18	Laboratorio di metodologie genetiche	BS, GM Genetica I	3	Lab. Metodologie genetiche	3°
BIO/06	Laboratorio di tecniche istologiche, istochimiche e	TUTTI Biologia cellulare, Istologia	2		2° e 3°

	immunochimiche				
BIO/09	Scienza dell'Alimentazione		3	Mutuato da Scienza dell'Alimentazione	2° e 3°
BIO/07	Metodi informatici per la vegetazione e l'ambiente	BE	3		2° e 3°
BIO/03	Micologia	B,BE,BS	3	Micologia	2° e 3°
BIO/19	Microbiologia cellulare	CA,GM Biologia cellulare Microbiologia I	3	Microbiologia applicata	2° e 3°
CHIM/11	Microbiologia industriale		2		3°
BIO/18	Mutagenesi ambientale	BE, BS, GM Genetica I e II	3	Mutagenesi ambientale	3°
MED/04	Patologia cellulare	BS	3		3°
BIO/06	Sistemi e organi della vita di relazione dei Vertebrati	B, CA, BE Embriologia, Anatomia comparata I	3		2° e 3°
BIO/06	Storia della Biologia	TUTTI Botanica I, Diversità animale, Biologia cellulare, Embriologia, Genetica I	3	Storia della Biologia	2° e 3°
BIO/08	Storia naturali dei primati	BE Anatomia comparata, Zoologia evolutiva	3	Mutuato da Paleontologia umana	2° e 3°
BIO/13- BIO/18	Terapia genica	BS, CA, GM Genetica I e II Biologia mol I e II	3	Terapia genica	3°
BIO/19	Virologia	BS	3	Virologia	3°
BIO/05	Zoogeografia	B,Be Diversità animale	4	Mutuato da Sc. Naturali	2° e 3°

**Gli insegnamenti di seguito elencati appartengono al gruppo AI**

N.B. Lo studente nella scelta dei corsi opzionali deve tenere presente che almeno 4 CFU devono essere scelti tra gli insegnamenti compresi nelle attività formative affini e integrative definite dal decreto di area e compresi nell'elenco sottoindicato e segnalato con la sigla AI.

**B, di Base, BE, Bioecologico. BS, Biosanitario, CA, Cellulare Applicativo, GM, Genetico Molecolare**

SSD	Titolo del corso opzionale	Curricoli per i quali è consigliato Propedeuticità consigliare	CFU	Mutuato da corso del biennio della laurea quinquennale	Anno
PS/12	Basi organiche del comportamento	TUTTI Fisiologia gen I	2	Psicobiologia	3°
BIO/02	Biologia e diversità dei funghi	TUTTI Botanica I	3		2° e 3°
BIO/03	Biologia e diversità dei licheni	<u>BE</u> Botanica I	3		2° e 3°
BIO/08	Biologia delle popolazioni antiche umane	<u>B, BE</u> Genetica I Zoologia evolutiva	3	Antropologia	3°
BIO/03	Biologia vegetale applicata	<u>BE</u> Botanica I, Fisiologia veg I	3		2° e 3°
	Biometria e principi di biodemografia	B, BE, BS	4	Biometria	2° e 3°
MAT/06 - MAT/07	Biostatistica II	TUTTI Calcolo, Biostatistica I	4		2° e 3°
CHIM/12	Chimica dell'ambiente	BE Chimica gen e inorg I, II, Lab. Metodol. chimiche	3	Chimica dell'ambiente	2° e 3°
BIO/08	Ecologia Umana	B, BE, BS	3	Mutuato da Ecologia umana	2° e 3°

				Sc. Ambientali	
MED/42	Fisiologia e igiene del lavoro industriale	BE, BS Fisiologia generale I	4	Fisiol. Lavoro Igiene industr.	2° e 3°
BIO/02	Flora italiana	<b><u>B, BE</u></b> Botanica I	2	Botanica sistematica	2° e 3°
Mat/07	Fondamenti di teoria della informazione e analisi di sequenze dati	TUTTI Calcolo, Biostatistica I	4		2° e 3°
BIO/08	Geografia degli alimenti e della alimentazione	BE, BS Fisiologia generale I	3		2° e 3°
BIO/03	Incendio e vegetazione mediterranea	<b><u>BE</u></b> Botanica I	3	Non Impartito	2° e 3°
<b>CHIM/06</b>	Metodologie di analisi strutturali di composti organici e biorganici	TUTTI Chimica organica	3		2° e 3°
MAT/07	Modelli matematici di evoluzione deterministica e probabilistica per le scienze biologiche	TUTTI Calcolo, Biostatistica I	4	.	2° e 3°
BIO/08	Morfologia umana evolutiva	BE, BS Anatomia comparata, Zoologia evolutiva	2	Mutuato da Paleontologia umana L5	3°
FIS/01	Ottica ed elementi di microscopia	TUTTI Fisica I e II, Biologia cellulare	2		2° e 3°
VET/06	Parassitologia	B, BE, BS	3	Parassitologia	2° e 3°
<b>AGR/12</b>	Patologia vegetale	TUTTI Botanica I	3	Patologia vegetale	2° e 3°
FIS/01	Radioattività	TUTTI Fisica I e II, Chimica Generale e inorg	2		2° e 3°

CHIM/ 01	Tecniche cromatografiche	CA, GM Chimica organica	2		2° e 3°
BIO/14	Tossicologia	BE, BS Fisiologia generale I	3		2° e 3°

*Corsi caratterizzanti dei curricula, disponibili come opzionali per tutti gli altri curricula*

SSD	Titolo del corso opzionale	Propedeuticità consigliate	CFU	An no
BIO/12	Analisi biochimico cliniche	Biochimica I e II	4	3°
BIO/11 - BIO18	Analisi strutturale e funzionale dei genomi -	Biologia cellulare Genetica I Biologia molecolare I	4	3°
BIO/06 BIO/09	Anatomia comparata funzionale	Anatomia comparata I Fisiologia gen I	4	3°
BIO/06	Anatomia comparata II	Anatomia comparata I	3	3°
BIO/ 10 INF/ 01	Bioinformatica		3	3°
BIO/05	Biologia della conservazione		3	3°
BIO/ 06	Biologia dello sviluppo	Biologia cellule Istologia	5	3°
BIO/ 11	Biologia molecolare II	Biologia molecolare I	3	3°
CHIM/ 11	Biotecnologie ambientali	Ecologia I, Microbiologia I	3	3°
BIO/01 - BIO/06	Biotecnologie cellulari	Biologia cell, Botanica I, Microbiologia I	9	3°
BIO/03	Botanica evolutiva e adattativa	Botanica I	3	3°
BIO/02	Botanica sistematica	Botanica I	2	3°
CHIM/ 02	Chimica fisica	Fisica I e II Chimica gen I e II	3	3°
BIO/ 18	Citogenetica	Biologia cellulare Genetica I	3	3°
BIO/04	Ecofisiologia vegetale	Ecologia I,	3	3°

		Fisiologia veg. I		
BIO/07	Ecologia applicata	Ecologia I	4	3°
BIO/07	Ecologia II	Ecologia I	3	3°
BIO/03	Ecologia vegetale	Botanica I, Ecologia I	3	3°
BIO/14	Farmacologia	Biochimica I, Fisiologia gen I	4	3°
BIO/04 BIO/09	Fisiologia generale e vegetale	Fisiologia gen . I Fisiologia veg. I	4	3°
BIO/09	Fisiologia generale II	Fisiologia generale I	3	3°
BIO/04	Fisiologia vegetale II	Fisiologia vegetale I	3	3°
BIO/18	Genetica II	Genetica I	3	3°
BIO/13 - BIO/18	Genetica molecolare	Genetica I e II Biologia molecolare I	3	3°
BIO/18	Genetica di popolazioni	Genetica I	3	3°
BIO/18	Genetica umana	Genetica I	3/4	3°
BIO/07	Gestione sistemi ecologici	Ecologia I	3	3°
MED/4 2	Igiene	Fisiologia gen I	4	3°
Med/04	Immunologia	Biologia cellulare, Fisiologia gen I	4	3°
BIO/18	Ingegneria genetica	Genetica I Biologia molecolare I	3	3°
MED/04	Patologia generale	Biologia cellulare, Fisiologia gen I	4	3°
BIO/05	Zoologia Adattativa	Diversità animale Zoologia evolutiva	3	2° e 3° B.e e BE
BIO/05	Zoologia sistematica	Diversità animale Zoologia evolutiva	3	3°
BIO/05	Zoologia evolutiva		3	3°

### 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 documentanti, 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.

#### **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.scienzemfn.uniroma1.it/scbio/>

## **MANIFESTO LAUREE SPECIALISTICHE A.A. 2004/2005**

### **LAUREE SPECIALISTICHE IN BIOLOGIA CLASSE 6/S**

**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2004/2005**

***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**

<b>OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI</b>
<p>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</p>

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.

<b>ATTIVITA' FORMATIVE INDISPENSABILI</b>				
<b>Attività formative</b>	<b>Ambiti disciplinari</b>	<b>Settori scientifico-disciplinari</b>	<b>CFU</b>	<b>Tot. CFU</b>
<b>Di base</b>	<b>Discipline fisiche, matematiche e informatiche</b>	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
	<b>Discipline chimiche</b>	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	16	
	<b>Discipline biologiche</b>	BIO/01 - Botanica generale BIO/05 - Zoologia BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica	16	
<b>Caratterizzanti</b>	<b>Discipline biologiche e biologiche applicate</b>	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		86-116

<b>Affini o integrative</b>	<b>Chimica e biologia</b>	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- 43	37- 67
	<b>Interdisciplinarietà e applicazioni</b>	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata 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 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 INF/01 - Informatica MED/04 - Patologia generale MED/42 - Igiene generale e applicata MED/44 - Igiene industriale VET/06 - Parassitologia e Malattie parass. degli anim. M-PSI/02 - Psicobiologia e psicologia fisiologica AGR/12 - Patologia vegetale M07C - Filosofia morale	24- 54	
<b>Attività formative</b>	<b>Tipologie</b>		<b>CFU</b>	<b>Tot. CFU</b>
<b>A scelta dello studente</b>				16
<b>Per la prova finale</b>				55
<b>Altre ( art. 10, comma 1, lettera f )</b>	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			30
<b>TOTALE</b>				<b>300</b>

**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2004/2005**  
**LAUREA SPECILIASTICA IN BIOLOGIA APPLICATA ALLA RICERCA**  
**BIOMEDICA**

*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 caratteristiche, 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 15 per tirocinio = 60 CFU) mentre la parte restante (60 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 60 + 5 informatica e lingua

scelta libera 6

corsi di insegnamento 49 di cui 25 tra gli irrinunciabili e 24 tra i corsi a scelta

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

L'accesso alla Laurea specialistica in Biologia Applicata alla ricerca Biomedica è consentita senza debiti formativi per il *curriculum Biosanitario e quello di Base* 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. 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. 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 CF richiesti per la L Specialistica.

In prima applicazione applicazione, cioè per l'a.a.2004/2005, dato il prevedibile numero di studenti che saranno in grado di chiedere l'immatricolazione alla laurea specialistica, non si prevede di applicar criteri limitativi numerici per l'accesso.

A seguito di richiesta MIUR si specifica comunque che la dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Biologia applicata alla ricerca biomedica è di 50 unità.

### 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.

### 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 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 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

<u>Corsi irrinunciabili</u>	<u>SSD</u>	<u>Att. Form.</u>	<u>CF</u>
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
<b>Corsi a scelta:</b>			
Analisi proteomica	BIO 04/10/12	caratt	3

Anatomia umana	BIO 16	affine	3	
Antropologia dell'invecchiamento	BIO 08	affine	2	
Antropologia e bioetica	M07C	affine	3	
Biofisica molecolare dei canali ionici	BIO09	caratt	3	
Biotecnologie immunologiche	MED04	caratt	3	
Citogenetica umana	BIO18	caratt	2	
Ecologia Umana	BIO 08	affine	3	
Fisica applicata alla biol	FIS 07	affine	3	
Fisiologia cellulare e molecolare	BIO 09	caratt	3	
Funghi e aereobiologia	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	
La natura dell'informazione genetica	BIO11		2	
Metodi e sistemi nell'analisi di biopolimeri	BIO04	caratt	3	
Micotossicologia	AGR 12	affine	3	
Microbiologia cellulare II	BIO 19	caratt	3	
Mutagenesi ambientale	BIO 18	caratt	2	
Neurobiologia	BIO09	caratt	6	
Oncologia molecolare	MED04	caratt	3	
Parassitologia	VET 06	affine	6	
Patologia cellulare	MED 04	caratt	3	
Psicobiologia	M-PSI02	affine	3	
Psicobiologia dei disturbi nervosi e mentali	M-PSI02	affine	3	3
Regolazione post-trascrizionale nello sviluppo, nel differenziamento e in patologie umane	BIO11	b	2	
Regolazione trascrizionale in cellule eucariotiche	BIO11	b	2	
Scienza dell'alimentazione	BIO09	caratt	6	
Spettroscopia di fluorescenza e di risonanza magnetica nucleare	CHIM 02	affine	3	
Struttura e Funzione delle Proteine	BIO10	b	2	
Tecniche di studio del comportamento	M-PSI02	affine	4	
Terapia Genica	BIO18	caratt	2	
Tossicologia speciale	BIO 14	caratt	3	
Virologia molecolare	BIO19	caratt	3	

**Tab.1 Proposta di distribuzione dei corsi per anno e per semestre**

*Corsi 1° anno*

1° semestre	CFU	2° semestre	CFU
Metodi avanzati per l'acquisizione e elaborazione dati I	2	Fisiologia di sistemi di comunicazione e regolazione	5
Immunopatologia	3	Iter farmatossicologico per lo	3

		sviluppo di un nuovo farmaco	
Patologia Molecolare	3		
<b>0/1 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto</b>		<b>0/1 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto</b>	

### Corsi 2° anno

1° semestre	CFU	2° semestre	CFU
Epidemiologia ed Igiene applicata alla sanità pubblica	3	Biologia molecolare clinica	3
Genetica dei caratteri complessi nell'uomo	3		
<b>3/2 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto</b>		<b>3/2 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto</b>	

Antropologia e Bioetica	3	Citogenetica umana	2
Biofisica Molecolare dei canali ionici	3	Corso integrato di analisi proteomica	2
Fisica applicata	3	Igiene industriale	3
Genetica dei microorganismi	3	Mutagenesi ambientale	2
Fisiologia cellulare e molecolare	3	Microbiologia cellulare II	3
Funghi e Aereobiologia	3	Patologia cellulare	3
Immunologia molecolare	3	Psicobiologia dei disturbi nervosi e mentali	3
Tecniche di studio del comportamento	3	Scienza dell'alimentazione	6
		Terapia genica	2
Neurobiologia	3	Tossicologia speciale	3
Oncologia molecolare	3	Virologia Molecolare	3
		Antropologia dell'invecchiamento	2
Spettroscopia di fluorescenza e di risonanza magnetica nucleare	3	Metodi e sistemi nell'analisi dei biopolimeri	3

Regolazione trascrizionale post-nello sviluppo, differenziamento e in patologie umane;	2	Micotossicologia	3
Regolazione trascrizionale in cellule eucariotiche	2	Parassitologia	6
		Psicobiologia	3
		Struttura e funzione delle proteine	2
		Ecologia umana	3

## **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**

#### **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.

<b>ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI</b>				
<b>Attività formative</b>	<b>Ambiti disciplinari</b>	<b>Settori scientifico-disciplinari</b>	<b>CF U</b>	<b>Tot. CF U</b>
<b>Di base</b>	<b>Discipline fisiche, matematiche e informatiche</b>	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
	<b>Discipline chimiche</b>	CHIM/03 – Chimica generale e inorganica CHIM/06 – Chimica organica	16	
	<b>Discipline biologiche</b>	BIO/01 – Botanica generale BIO/05 – Zoologia BIO/09 – Fisiologia BIO/10 – Biochimica	16	
<b>Caratterizzanti</b>	<b>Discipline biologiche e biologiche applicate</b>	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		110 - 125

<b>Affini o integrative</b>	<b>Chimica e biologia</b>	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	3	30-45
	<b>Interdisciplinarietà e applicazioni</b>	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 – Fisica applicata MAT/04 – Matematiche complementari MAT/05 – Analisi matematica MAT/06 – Probabilità e statistica matematica MAT/07 – Fisica matematica MAT/08 – Analisi numerica INF/01 – Informatica 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 MED/04 – Patologia generale MED/42 – Igiene generale e applicata VET/06 – Parassitologia e Malattie parass. Degli anim. M-PSI/02 – Psicobiologia e psicologia fisiologica AGR/07 – Genetica Agraria AGR/12 – Patologia vegetale  Tutti i settori scientifico-disciplinari non indicati tra le attività formative caratterizzanti	27-42	
<b>Attività formative</b>	<b>Tipologie</b>		<b>CFU</b>	<b>Tot. CFU</b>
<b>A scelta dello studente</b>				16
<b>Per la prova finale</b>				70
<b>Altre ( art. 10, comma 1, lettera f )</b>	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			15
<b>TOTALE</b>				<b>300</b>

## MANIFESTO DEGLI STUDI

## LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA CELLULARE APPLICATA

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.

### - Scheda informativa

<b>Università</b>	Università di Roma ' La Sapienza'
<b>Altre università consorziate</b>	Nessuna
<b>Classe</b>	N.6 - Classe delle Lauree specialistiche in Biologia
<b>Nome del corso</b>	Biologia Cellulare Applicata
<b>Data del DM di approvazione con riserva del regolamento didattico</b>	
<b>Data del DR di emanazione del regolamento didattico</b>	
<b>Data di attivazione</b>	
<b>Produzione, servizi, professioni</b>	Le organizzazioni rappresentative a livello locale ( art. 11 comma 4 DM509 del 3.11.99) non sono state consultate.
<b>Modalità di svolgimento</b>	
<b>Indirizzo internet del corso di laurea</b>	
<b>Facoltà di riferimento del corso</b>	Facoltà di Scienze M.F.N.

## **Obiettivi Formativi del corso di studio**

- 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 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 CFU 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 il *curriculum di Base, Cellulare Applicativo e Genetico-Molecolare* 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. .

Qualora gli studenti provenissero da altri curricula o 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 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 CF richiesti per la L Specialistica.

In prima applicazione applicazione, cioè per l'a.a.2004/2005, dato il prevedibile numero di studenti che saranno in grado di chiedere l'immatricolazione alla laurea specialistica, non si prevede di applicare criteri limitativi numerici per l'accesso.

A seguito di richiesta MIUR si specifica comunque che la dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Biologia cellulare applicata è di 50 unità.

## **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.

### **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 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 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**

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

#### **Corsi opzionali**

	CF		CF
Genetica dei microrganismi BIO/19	3	Microbiologia cellulare II 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	Biotechologie e miglioramento delle piante BIO/04 - AGR/07	3
Metabolismo vegetale BIO/04	3	Biotechologie fitopatologiche AGR/12	3
Neurobiologia cellulare e dello sviluppo BIO/06 BIO/09	6	Fisiologia cellulare e molecolare BIO/09	3
Spettroscopia di fluorescenza e di risonanza magnetica e nucleare CHIM/02	3	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
Biotechologie immunologiche MED/04	3		

--	--	--	--

## **LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA**

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

### **ORDINAMENTO DIDATTICO DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA**

#### **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 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.

**ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI**

Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU
<b>Di base</b>	<b>Discipline fisiche, matematiche e informatiche</b>	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/0~ - Analisi numerica	12	44
	<b>Discipline chimiche</b>	ChimMIO3 - Chimica generale e inorganica CHIMIO6 - Chimica organica	16	
	<b>Discipline biologiche</b>	BIO/O I - Botanica generale BIO/05 - Zoologia BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica	16	
<b>Caratterizzanti</b>	<b>Discipline biologiche e biologiche applicate</b>	BIO/O I - Botanica generale BIO/05 - Zoologia BJO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/O? - Ecologia BIO/19 - Microbiologia generale BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/09 - Fisiologia BIO/08 — Antropologia BIO/16- Anatomia Umana BIO/10 - Biochimica BIO/i I - Biologia molecolare BIO/1~ - Genetica		100

Affini o integrative	Chimica e biologia	BIO/02 - Botanica sistematica BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/12 - Biochimica clinica e biol mol clin BIO/13 - Biologia applicata BIO/14 - Farmacologia BIO/05 — Zoologia BIO/06 - Anatomia Comparata BIO/07- Ecologia BIO/08 — Antropologia BIO/04- Fisiologia vegetale BIO/09- Fisiologia	39	54
	<b>Interdisciplinarietà e applicazioni</b>	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 — Fisica applicata 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 INF/01 - Informatica CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM!1 1 — Chimica e biotecnologie ferment CHIMI12 — Chimica dell’ambiente e dei beni culturali MED/04 — Patologia generale MED/42 — Igiene generale e applicata VET/06 — Parassitologia e Malattie parass. degli anim. M-PSI/02 — Psicologia e psicologia fisiologica AGR/12 — Patologia vegetale GEO/O 1- Paleontologia e paleoecologia		
Attività formative	Tipologie		<b>CFU</b>	<b>Tot. CFU</b>
A scelta dello studente				17
Per la prova finale				70
Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			15
<b>TOTALE</b>				<b>300</b>

## MANIFESTO DEGLI STUDI DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA

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)**

Alla Laurea Specialistica sono ammessi senza debiti formativi coloro che abbiano conseguito la laurea triennale in Scienze Biologiche nei curricula di base e bioecologico.

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 Evoluzionistica. Gli studenti con debiti formativi dovranno presentare un Piano degli Studi su un apposito modulo 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 CF richiesti per la L Specialistica."

In prima applicazione applicazione, cioè per l'a.a.2004/2005, dato il prevedibile numero di studenti che saranno in grado di chiedere l'immatricolazione alla laurea specialistica, non si prevede di applicar criteri limitativi numerici per l'accesso.

A seguito di richiesta MIUR si specifica comunque che la dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Biologia evoluzionistica è di 50 unità.

## **PROPEDEUTICITÀ DEI CORSI**

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. Gli 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 finale 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.

## ORGANIZZAZIONE CURRICULUM

120 CF

prova finale 65 CF (comprendenti 5 CF dedicati ad aspetti informatici e linguistici) e/f

scelta libera 6 CF

d

corsi di insegnamento 49 CF di cui 20 obbligatori e 29 opzionali

a/b/c

## CORSI IRRINUNCIABILI 20 CF

CORSO	SSD	CREDITI	
Biologia Evoluzionistica	BIO07	3	b
Evoluzione morfologica: principi e analisi	BIO06	3	b
Genetica di popolazioni e evoluzione molecolare	BIO18	3	b
Storia del pensiero evoluzionistico	BIO06	3	b
Principi e metodi di sistematica filogenetica	BIO05	3	b
Paleontologia ed evoluzione umana	BIO08	3	b
Evoluzione del genoma	BIO 18	2	b
TOTALE		20	

## CORSI OPZIONALI 29 CF

Zoogeografia BIO/05	(4 CFU)
<b>Malacologia BIO/05</b>	<b>(2 CFU)</b>
<b>Zoologia Sistematica BIO/05</b>	<b>(3 CFU)</b>
Storia naturale dei primati BIO/08	(3 CFU)
Morfologia umana evolutiva BIO/08	(2 CFU)
Paleoantropologia BIO/08	(5 CFU)
Biodiversità umana BIO08	(4 CFU)
Biologia della popolazioni umane antiche BIO/08	(3 CFU)
Citogenetica vegetale BIO/01	(3CFU)
Metodi per la tassonomia dei vegetali BIO/02	(3CFU)
Paleobotanica BIO/02	(4 CFU)
Filogenesi e Sistematica delle alghe BIO/02	(2 CFU)
BIO/01	(3/4 CFU)
Sistematica dei funghi BIO/02	(2 CFU)
Gestione della diversità biologica BIO/07	(3 CFU)
Entomologia BIO/05	(4 CFU)
Entomologia applicata BIO/05	(5 CFU)
Evoluzione delle interazioni pianta-patogeno	(3 CFU)
BIO/04,AGR12	(3 CFU)
Fisiologia comparata	(3CFU)
Modelli matematici dell'evoluzione MAT/07	(3 CFU)
Paleontologia evoluzionistica 1 GEO/01	(3 CFU)
Paleontologia evoluzionistica 2 GEO/01	(2 CFU)
Parassitologia: VET/06	(3 CFU)

Sistemi e organi della vita di relazione nei Vertebrati	BIO/06	(3 CFU)
Effetti del degrado ambientale sulle comunità animali ed ecotecnologie di recupero	BIO/07	(3 CFU)
Biospeleologia	BIO/05	(3 CFU)
Sistematica dei pesci	BIO/05, BIO/07	(3 CFU)
Ecologia dello zoobenthos	BIO/07	(4CFU)
Dinamica delle popolazioni ittiche	BIO/07	(4CFU)
Ecologia e dinamica delle zoocenosi fluvio-lacustri	BIO/07	(4CFU)
Zoologia Sperimentale	BIO/05	(3CFU)
Genetica Umana	BIO/18	(3CFU)
Genetica dei caratteri complessi nell'uomo	BIO /18	(3CFU)
Mutagenesi ambientale	BIO/ 18	(3CFU)

Tab.1 Proposta di distribuzione dei corsi per anno e per semestre  
CORSI 1° ANNO

1° semestre	CFU	2° semestre	CFU
Genetica di popolazioni e evoluzione molecolare	3	Biologia Evoluzionistica	3
Evoluzione del Genoma	2	Principi e metodi di sistematica filogenetica	3
Storia del pensiero evoluzionistico	3	Paleontologia ed evoluzione umana	3
Evoluzione morfologica: principi e analisi	3		
<b>corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati</b>		<b>corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati</b>	

**Corsi 2° anno**

1° semestre	CFU	2° semestre	CFU
<b>corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati</b>		<b>corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati</b>	

**PROGRAMMI DEI CORSI IRRINUNCIABILI**

<b>BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA</b>	BIO BIO07		<b>3 CF</b>	<b>b</b>
---------------------------------	-----------	--	-------------	----------

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.

<b>EVOLUZIONE MORFOLOGICA:PRINCIPI E ANALISI</b>	<b>BIO06</b>		<b>3 CF</b>	<b>b</b>
--	--------------	--	-------------	----------

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.

Diversità nel corso del tempo. 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.

Diversità attuale. 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.

Il programma potrà subire modifiche in modo concordato con interessi specifici degli studenti.

<b>GENETICA</b>	<b>DI</b>	<b>BIO18</b>		<b>3 CF</b>	<b>b</b>
-----------------	-----------	--------------	--	-------------	----------

<b>POPOLAZIONI EVOLUZIONE MOLECOLARE</b>	<b>E</b>				
--	----------	--	--	--	--

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)
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 aplotipica
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)

<b>STORIA DEL PENSIERO EVOLUZIONISTICO</b>	<b>BIO06</b>		<b>3 CF</b>	<b>b</b>
--	--------------	--	-------------	----------

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. 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.

<b>PRINCIPI E METODI DI SISTEMATICA FILOGENETICA</b>	<b>BIO 05</b>		<b>3 CF</b>	<b>b</b>
--	---------------	--	-------------	----------

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, probablistici.  
 Sistematica molecolare. Cenni sull'uso dei principali software specifici.

## Classificazione

“Analisi cladistica o classificazione cladistica?”

Approfondimenti di Sistematica zoologica. Letture e Seminari a tema.

Esercitazione di laboratorio.

<b>PALEONTOLOGIA EVOLUZIONE UMANA</b>	<b>ED</b>	<b>BIO08</b>		<b>3 CF</b>	<b>b</b>
---	-----------	--------------	--	-------------	----------

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 evoluzionistica. Studia la variabilità delle forme estinte, il divenire dei paleoambienti e delle paleocenosi, le traiettorie filogenitiche 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.

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 *record* 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; *splitters* e *lumpers*. 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 *Homo*.

<b>EVOLUZIONE DEL GENOMA</b>	<b>BIO 11, BIO 18</b>		<b>3 CF</b>	<b>b</b>
------------------------------	---------------------------	--	-------------	----------

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.

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.

Il corso opzionale di Parassitologia da 3 cfu previsto per la suddetta laurea specialistica in Biologia evolutiva e ecologia; gli studenti che intendono frequentare tale corso possono frequentare il corso di Parassitologia 4 cfu previsto per la laurea specialistica in Ecobiologia. Il credito in eccesso potrà essere compreso tra quelli a scelta dello studente.

## **LAUREA SPECIALISTICA IN ECOBIOLOGIA**

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

### **ORDINAMENTO DIDATTICO DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN ECOBIOLOGIA**

#### **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 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". Verrà posta particolare attenzione sul metodo scientifico, sugli approcci sperimentali, sulle tecniche ed i metodi di acquisizione ed analisi dei dati per lo studio del ruolo del disturbo e 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**

<b>Attività formative:</b>	<b>Ambiti disciplinari</b>	<i>Settori scientifico-disciplinari</i>	<b>CFU</b>	<b>Tot cvu</b>
<b>Di base</b>	<b>Discipline Biologiche</b>	BJO/01 — Botanica generale BIO/05 — Zoologia B10109 — Fisiologia BIO10 - Biochimica	16	44
	Discipline matematiche, fisiche 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	12	
	Discipline chimiche	CHIMIO3 — Chimica generale e inorganica CHIM/06 — Chimica organica	16	
Caratterizzanti	Discipline botaniche e zoologiche	BIO/01 — Botanica generale BIO/05 — Zoologia BIO/06 — Anatomia comparata e citologica	43	124
	Discipline ecologiche e microbiologiche	BIO/07 — Ecologia B10119 — Microbiologia generale	50	
	Discipline fisiologiche	BIO/04 — Fisiologia vegetale BIO/09 - Fisiologia	10	
	Discipline biochimiche, biomolecolari e genetiche	BIO/10 — Biochimica BIO/11 — Biologia molecolare BIO/18 - Genetica	16	
Affini o integrative	Discipline biologiche	BIO/02 — Botanica sistematica BIO/03 — Botanica ambientale e applicata BIO/12 — Biochimica clinica e biol mol clin BIO/13 — Biologia applicata BIO/14 - Farmacologia	10	10

	Interdiscipli na rità e applicazioni	FIS/01 — Fisica sperimentale FISIO7 — Fisica applicata MAT/03 — Geometria MAT/04 — Matematiche complementari MAT/05 — Analisi matemática MAT/06 — Probabilità e statistica matematica MAT/07 — Fisica matematica MAT/08 — Analisi numerica INF/O1 — Informatica CHIM/O1 — Chimica analitica CHJM/02 — Chimica fisica CHIM/03 — Chimica generale e inorganica CHIMI1 i — Chimica e biotecnologie ferment CJfIM/12 — Chimica dell'ambiente e dei beni culturali MED/04 — Patologia generale MiED/42 — Igiene generale e applicata VETIO6 — Parrassitologia e Malattie parass. degli anim. M-PSI/02 — Psicologia e psicologia fisiologica AGR/12 — Patologia vegetale	21	21
A scelta dello studente				16
<b>Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera</b>	<b>Prova finale</b>			70
	<b>Lingua inglese</b>			
	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini. etc.			
<b>Altre (art. 10, comma 1, lettera O TOTALE</b>				15
				<b>300</b>

## MANIFESTO DEGLI STUDI DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN ECOBIOLOGIA

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, alle tecniche ed ai 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 gestione della faunistica. Nei due anni disponibili, la formazione potrà essere autonomamente indirizzata dallo studente.

### - Scheda informativa

<b>Università</b>	Università di Roma 'La Sapienza'
<b>Altre università consorziate</b>	Nessuna
<b>Classe</b>	N.6 - Classe delle Lauree specialistiche in Biologia
<b>Nome del corso</b>	EcoBiologia
<b>Data del DM di approvazione con riserva del regolamento didattico</b>	
<b>Data del DR di emanazione del regolamento didattico</b>	
<b>Data di attivazione</b>	
<b>Produzione, servizi, professioni</b>	Le organizzazioni rappresentative a livello locale ( art. 11 comma 4 DM509 del 3.11.99) non sono state consultate.
<b>Modalità di svolgimento</b>	
<b>Indirizzo internet del corso di laurea</b>	
<b>Facoltà di riferimento del corso</b>	Facoltà di Scienze M.F.N.
<b>Sede amministrativa del corso</b>	

### *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

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 piu' rigoroso metodo di ricerca scientifica e tecnologica;

capacita' 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 dei sistemi funzionale ed evolutiva, 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 biologici dell'ecologia. Tra questi potranno essere selezionati dallo studente insegnamenti per altri **26 CFU**. Lo studente potra' quindi orientare la preparazione in modo fortemente mirato alle proprie esigenze scientifiche e tecnologiche. Attivita' pratiche di campo e di laboratorio consentiranno lo sviluppo della tesi di laurea a cui vengono assegnati **70 CFU. (TOTALE 120 CFU)**

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

L'accesso alla Laurea specialistica in EcoBiologia è consentita senza debiti formativi per il *curriculum Bioecologico e quello diBase* 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. Qualora gli studenti provenissero da altri curricula o da corsi di laurea diversi dalla Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma La Sapienza o di altre Università, verranno loro indicati eventuali specifici obblighi formativi aggiuntivi da assolvere per poter ottenere la Laurea Specialistica in EcoBiologia. . 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 CF richiesti per la L Specialistica.

In prima applicazione applicazione, cioè per l'a.a.2004/2005, dato il prevedibile numero di studenti che saranno in grado di chiedere l'immatricolazione alla laurea specialistica, non si prevede di applicar criteri limitativi numerici per l'accesso.

A seguito di richiesta MIUR si specifica comunque che la dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Ecobiologia è di 50 unità.

### Propedeuticità dei corsi

Non e' prevista propedeuticità tra i corsi che saranno resi 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.

### **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.

Proposta dei corsi, CFU, programmi

### **INSEGNAMENTI SPECIALISTICI PROGRAMMATI:**

/ ECOLOGIA QUANTITATIVA (BIO/07)	6 CFU
/ ECOLOGIA ANIMALE (BIO/05)	6 CFU
/ FUNZIONI E DIVERSITA' NELLA VEGETAZIONE (BIO/03)	6 CFU
/ EVOLUZIONE BIOLOGICA (BIO/03)	6 CFU
<b>TOT = 24 CFU OBBLIGATORI</b>	

**70 (tesi) + 24 (obbligatori) = 94, il resto (26) CFU liberi su lista**

### LISTA DISCIPLINE A SCELTA

ANALISI E SIMULAZIONE DEI PROCESSI BIOTECNOLOGICI (ING-IND/26)	4CFU	
/ ANALISI DEI NUTRIENTI NELLE ACQUE (CHIM/01)	3CFU	
/ ANTROPOLOGIA GENETICA E MOLECOLARE (BIO/08)	3CFU	
/ APPLICAZIONI INFORMATICHE PER LA VEGETAZIONE E L'AMBIENTE (BIO/03)	3CFU	
/ BIODEMOGRAFIA E PALEODEMOGRAFIA (BIO/08)	3CFU	
/ BIOLOGIA DELLE POPOLAZIONI UMANE ANTICHE (BIO/08)	3CFU	
/ BIOLOGIA MARINA (BIO/07)	3CFU	
/ BIOMETRIA (MAT/06)		3CFU
/ CAMBIAMENTI GLOBALI ED ECOSISTEMI TERRESTRI (BIO/07)	2CFU	
/ TELERILEVAMENTO E MONITORAGGIO DEGLI ECOSISTEMI TERRESTRI (BIO/07)	2 CFU	
/ CHIMICA DELL'AMBIENTE (CHIM/01)	3CFU	
/ METODI DI STUDIO DELLA DECOMPOSIZIONE BIOLOGICA (BIO/07)	2CFU	

/ METODI E MISURE DELLA ATTIVITA' MICROBICA  
 1CFU  
 / BIODIVERSITÀ UMANA (BIO/08) 3CFU  
 / ECOLOGIA APPLICATA (BIO/07)  
 3CFU  
 / METODI DI STUDIO DELLE RETI TROFICHE (BIO/07)  
 1CFU  
 / ECOLOGIA DI POPOLAZIONE (BIO/07)  
 3CFU  
 / ECOLOGIA DEI FUNGHI DI ECOSISTEMI ACQUATICI E TERRESTRI (BIO/03-BIO/02).  
 3CFU  
 ISOTOPI STABILI IN ECOLOGIA (BIO/07)  
 2CFU  
 / ECOLOGIA MARINA (BIO/07)  
 3CFU  
 / ECOLOGIA SPERIMENTALE (BIO/07)  
 3CFU  
 / ECOLOGIA UMANA (BIO/08)  
 3CFU  
 / BOTANICA AMBIENTALE (BIO/03)  
 3CFU  
 / FONDAMENTI DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (BIO/07)  
 3CFU  
 / MODELLI FUNZIONALI DI PRODUTTIVITA' PRIMARIA (BIO/07)  
 2CFU  
 / FOTOGRAFIA SCIENTIFICA IN ECOLOGIA (BIO/07)  
 3CFU  
 / INGEGNERIA GENETICA (BIO/18)  
 3CFU  
 / INTERAZIONI GENOTIPO/AMBIENTE (BIO/07 E BIO/18)  
 1CFU  
 / LA GESTIONE DELLE AREE PROTETTE (BIO/07)  
 3CFU  
 / LOTTA BIOLOGICA E SFRUTTAMENTO DELLE POPOLAZIONI (\*) (BIO/07)  
 2CFU  
 / MANIPOLAZIONE E GESTIONE DELLE ASSOCIAZIONI SIMBIOTICHE (BIO/03)  
 3CFU  
 / METODI STATISTICI PER L'ECOLOGIA (MAT/06)  
 3CFU  
 / MICOLOGIA (BIO/03)  
 3CFU  
 / MICFUOBIOLOGIA AMBIENTALE (BIO/19)  
 2CFU  
 / MODELLI MATEMATICI DELL'EVOLUZIONE DETERMINISTICI E STATISTICI ( MAT/06)  
 3CFU  
 / MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DEGLI ECOSISTEMI D'ACQUA DOLCE (BIO/07)  
 3CFU  
 / GESTIONE E RECUPERO DEGLI ECOSISTEMI LACUSTRI E FLUVIALI (BIO/07)  
 2CFU  
 / MUTAGENESI AMBIENTALE (BIO/18 E BIO/07)  
 3CFU

/ ORGANISMI GENETICAMENTE MODIFICATI (BIO/11)  
1CFU  
/ PARASSITOLOGIA (VET/06 – BIO/07)  
4CFU  
/ RECUPERO DEGLI ECOSISTEMI ACQUATICI (BIO/07)  
2CFU  
/ PALEONTOLOGIA ED EVOLUZIONE DELL'UOMO (BIO/08)  
3CFU  
EFFETTI DEL DEGRADO AMBIENTALE, COMUNITA' ANIMALI, ECOTECNOLOGIE DI  
RECUPERO (BIO/07) 3CFU  
/ UNITA' E VARIABILITA' DELLA SPECIE UMANA (BIO/08)  
3CFU  
SISTEMATICA ED ECOLOGIA DELLE ALGHE DI ACQUA DOLCE (BIO/07)  
3CFU

Programmi corsi obbligatori

ECOLOGIA QUANTITATIVA E DISEGNO SPERIMENTALE (BIO/07) 6 CFU (I° sem)

Modelli di funzionamento degli ecosistemi; processi ecosistemici e loro misura (produzione, decomposizione, flusso di energia); analisi della struttura gerarchica; dipendenze spaziali dei processi, delle strutture e dei fattori fisico/chimici (analisi geostatistica); tipologie della stabilita' dei sistemi; analisi delle reti trofiche e della stabilita'; biodiversita' di specie, di habitat, funzionale; relazioni tra biodiversita' e funzionamento degli ecosistemi; fattori di scala e analisi frattale per confronti di eterogeneita' ambientale; 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 e nella biodiversita'; 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 idoneita' 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. Densita', struttura, dinamica e regolazione delle popolazioni. Rarita'. Stime di densita' assoluta e relativa, indici e monitoraggio delle popolazioni, analisi di sopravvivenza. Metapopolazioni e modelli dinamici. Analisi di vitalita' 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 DIVERSITA' 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

#### PREMESSA AL CORSO DI EVOLUZIONE BIOLOGICA

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).

#### EVOLUZIONE BIOLOGICA - PROGRAMMA II SEMESTRE

Variabilita' e polimorfismi: la biodiversita' genetica. Origine e natura degli adattamenti  
biologici. Mutazioni spontanee e indotte, selezione naturale, deriva genetica, flusso genico. Eredita'  
cromosomica. Trasposoni e plasmidi. Controllo dell'attivita' genica. Teoria "sintetica"  
dell'evoluzione. Evoluzione molecolare. Origine della vita. Evoluzione della sessualita'. Sessualita' 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

#### *Programmi corsi opzionali*

##### SISTEMATICA ED ECOLOGIA DELLE ALGHE DI ACQUA DOLCE ) (BIO/07)

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)

*Struttura e dinamica di popolazioni* : Popolazioni e specie - Parametri demografici - Modelli di  
accrescimento delle popolazioni - Stime in natura della densita'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 – Variabilita'

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

### BIODIVERSITÀ UMANA (3 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.

---

### BIO/DEMOGRAFIA E PALEODEMOGRAFIA (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 (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 (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 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)

## GEOGRAFIA DEGLI ALIMENTI E DELLA ALIMENTAZIONE (3 CFU)

Il corso ha come obiettivo di studiare le conseguenze sul piano biologico del rapporto tra uomo e bioma dal punto di vista alimentare nei diversi ecosistemi, da quelli dove le popolazioni vivono ancora in larga parte con una economia di sussistenza, a quelli dove la maggior parte dell'alimentazione proviene dai processi tecnologici di produzione, di conservazione e di trasformazione.

---

## PALEONTOLOGIA ED EVOLUZIONE DELL'UOMO (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 maCFUo e miCFUoevoluzione, utile come modello didattico ed euristico riguardo al contributo della paleontologia nella formulazione della teoria sintetica dell'evoluzione e di sue revisioni CFUitiche.

---

## ECOLOGIA DEI FUNGHI DI ECOSISTEMI ACQUATICI E TERRESTRI (BIO/03-BIO/02).

I funghi, per la loro complessità di forme, attività funzionali ed adattamenti ecologici, svolgono un ruolo fondamentale e CFUitico 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 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) 3CFU

### **Programma del corso**

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 simbiotici. 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).

#### UNITÀ E VARIABILITÀ DELLA SPECIE UMANA (3 CFU)

–

Partendo da una discussione dei concetti di popolazione, variabilità e unità della specie umana, il corso introduce ai diversi approcci per lo studio della diversità all'interno e tra le popolazioni umane.

#### / BIODIVERSITÀ E PRINCIPI DI CONSERVAZIONE (BIO/07) (Rossi) 3CFU(I° sem)

Aspetti genetici, funzionali e tassonomici della diversità a varie scale spaziali; il problema dell'approfondimento tassonomico; misure di biodiversità; fattori di scala determinanti della biodiversità; valore economico della biodiversità; relazioni tra biodiversità e funzionamento degli ecosistemi; approcci alla conservazione della biodiversità (il problema dell'area, della persistenza, della frammentazione, degli organismi geneticamente modificati).

#### ECOLOGIA SPERIMENTALE (BIO/07) (3CFU)

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, marcaggio, preservazione campioni, misure fattori ambientali, composizione tabelle data set).

#### ECOLOGIA APPLICATA II (BIO/07). (4CFU)

Programmi di ricerca applicata, sintomatologia e diagnosi di eutrofizzazione, valore economico dei sistemi ambientali, misura delle proprietà autodepurative dei sistemi acquatici, casi di studio di impatto ambientale, leggi sulla qualità delle acque, uso, diffusione ed impatto degli Organismi Geneticamente Modificati, metodi di conservazione della biodiversità

#### LOTTA BIOLOGICA E SFRUTTAMENTO DELLE POPOLAZIONI (BIO/07))

2CFU(I°sem)

Definizioni, cause di perdita delle popolazioni, lotta biologica e lotta integrata. Vantaggi e svantaggi della lotta biologica, metodi di lotta biologica e integrata. Organismi di elezione e cicli biologici. Valutazione costi/benefici. EIL. OGM nella lotta biologica. Biologia della pesca. Strategie di sfruttamento delle popolazioni selvatiche. Inquinamento genetico delle popolazioni selvatiche – cause ed effetti.

#### MICOLOGIA (3 CFU)

Maggiori gruppi tassonomici dei funghi. Riproduzione asessuale, e sessuale. Ciclo parasessuale, Struttura e ultrastruttura delle ife. Parete cellulare: struttura e funzione. CFUescita 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) 3CFU

Cenni storici. / Basi fondamentali della fotografia./ La macchina fotografica e gli obiettivi./ L'importanza della luce. / La MicFUofotografia./ La MacFUofotografia ./ Come si affrontano e risolvono problemi diversi e complessi in fotografia./ L'uso della fotografia digitale./ L'elaborazione delle immagini nella ricerca.

## PARASSITOLOGIA (4 CFU) [SSD VET/06]

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)

### Programma

- Cenni storici
- Definizione di processo biotecnologico
- Analisi dei processi biotecnologici (la CFU uscita 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

## **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**

## **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

<b>ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI</b>				
Attività formative	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CF U	Tot. CF U
<b>Di base</b>	<b>Discipline fisiche, matematiche e informatiche</b>	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
	<b>Discipline chimiche</b>	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	16	
	<b>Discipline biologiche</b>	BIO/01 - Botanica generale BIO/05 - Zoologia BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica	16	
<b>Caratterizzanti</b>	<b>Discipline biologiche e biologiche applicate</b>	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

<b>Affini o integrative</b>	<b>Chimica e biologia</b>	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
	<b>Interdisciplinarietà e applicazioni</b>	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 – Fisica applicata MAT/04 – Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica INF/01 - Informatica 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 MED/04 – Patologia generale MED/42 – Igiene generale e applicata VET/06 – Parassitologia e Malattie parass. degli anim. M-PSI/02 – Psicobiologia e psicologia fisiologica AGR/07 – Genetica Agraria AGR/12 – Patologia vegetale  Tutti i settori scientifico-disciplinari non indicati tra le attività formative caratterizzanti	22	
<b>Attività formative</b>	<b>Tipologie</b>		<b>CFU</b>	<b>Tot. CFU</b>
<b>A scelta dello studente</b>				22
<b>Per la prova finale</b>				70
<b>Altre ( art. 10, comma 1, lettera f )</b>	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			15
<b>TOTALE</b>				<b>300</b>

## MANIFESTO DEGLI STUDI

## DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE

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.

### Scheda informativa

<b>Università</b>	Università di Roma ' La Sapienza'
<b>Altre università consorziate</b>	Nessuna
<b>Classe</b>	N.6 - Classe delle Lauree specialistiche in Biologia
<b>Nome del corso</b>	Genetica e Biologia Molecolare
<b>Data del DM di approvazione con riserva del regolamento didattico</b>	
<b>Data del DR di emanazione del regolamento didattico</b>	
<b>Data di attivazione</b>	a.a. 2004/2005
<b>Produzione, servizi, professioni</b>	Le organizzazioni rappresentative a livello locale ( art. 11 comma 4 DM 509 del 3.11.99) non sono state consultate.
<b>Modalità di svolgimento</b>	normale
<b>Indirizzo internet del corso di laurea</b>	
<b>Facoltà di riferimento del corso</b>	Facoltà di Scienze M.F.N.
<b>Sede amministrativa del corso</b>	Università di Roma " La Sapienza"

### 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 15 per tirocinio = 60 CFU) mentre la parte restante (60 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:

- prova finale 60 + 5 informatica e lingua
- scelta libera 6
- corsi di insegnamento 49 di cui 25 tra gli irrinunciabili e 24 tra i corsi a scelta

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

L'accesso alla Laurea specialistica in Genetica e Biologia Molecolare è consentita senza debiti formativi per il curriculum di Base e quello in Genetica e Biologia Molecolare, 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 in Genetica, Biologia Molecolare e Biochimica. Qualora gli studenti provenissero da altri curricula o da corsi di laurea diversi dalla Laurea Triennale in Scienze Biologiche dell'Università di Roma La Sapienza, verranno loro indicati eventuali specifici obblighi formativi aggiuntivi da assolvere per poter ottenere la laurea specialistica in Genetica e Biologia Molecolare. 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 CF richiesti per la L Specialistica.

In prima applicazione applicazione, cioè per l'a.a.2004/2005, dato il prevedibile numero di studenti che saranno in grado di chiedere l'immatricolazione alla laurea specialistica, non si prevede di applicar criteri limitativi numerici per l'accesso.

A seguito di richiesta MIUR si specifica comunque che la dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Genetica e Biologia molecolare è di 50 unità.

### 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.

### 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 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.

## 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)

**Tab.1 Proposta di distribuzione dei corsi per anno e per semestre**

### Corsi 1° anno (obbligatori)

<b>1° semestre</b>	<b>CFU</b>	<b>2° semestre</b>	<b>CFU</b>
Metodi e sistemi in Genetica BIO18-BIO13	6	Metodi e sistemi nell'analisi dei Biopolimeri - BIO10	3
Metodi e sistemi in Biologia Molecolare BIO11-BIO13	6	Struttura e funzione delle proteine BIO10	2
Regolazione post-trascrizionale nello sviluppo, nel differenziamento e in patologie umane. BIO 13	2	Genetica dello sviluppo BIO18	2
Regolazione trascrizionale in cellule eucariotiche BIO13	2	Biologia del cromosoma BIO18	2
			<b>TOT. CFU 25</b>

## CORSI OPZIONALI

### Area di Genetica

Mutagenesi ambientale	BIO 18 –	3 CF
Analisi genetica di sistemi complessi	BIO 18-	2 CF
Genetica di Popolazioni	BIO 18-	3 CF
Genetica di pop. ed evol. Molecolare	BIO 18 –	3 CF
Metodi di Mappatura del genoma	BIO 18 –	2 CF
Genetica dei caratteri complessi nell'uomo	BIO 18 –	3 CF
Elementi di epigenetica	BIO 18-	2 CF
Terapia genica	BIO 18 –	3 CF
Genetica dell'invecchiamento	BIO 18-	3 CF
Genetica non canonica	BIO 18 –	3 CF
Meccanismi molecolari della Mitosi	BIO 18 –	3 CF

### Area di Biologia Molecolare

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

### Area di Biochimica

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

### Opzionali da altre LS

Fisica applicata	FIS07	3CF
Metodi avanzati per l'acquisizione ed elaborazione dei dati I	FIS01	2CF
Patologia Cellulare	MED04	3CF
Patologia Molecolare	MED04	3CF
Oncologia Molecolare	MED04	3CF
Genetica dei microrganismi	BIO/19	3CF
Immunologia Molecolare	MED04	3CF
Biotecnologie Immunologiche	MED04	3CF
Virologia molecolare	BIO/19	3CF
Microbiologia Cellulare II	BIO19	3CF
Biotecnologie e miglioramento delle piante	AGR/07 – BIO/04	3CF
Evoluzione delle interazioni pianta-patogeno	AGR/07 – BIO/04	3CF
Tecniche di studio del comportamento	M-PSI/02	4CF

Psicobiologia dei disturbi nervosi e mentali	M-PSI/02	3CF
Psicobiologia	M-PSI/02	5CF
Bioteecnologie microbiche II	CHIM/11	3CF
Spettroscopia di fluorescenza e di risonanza magnetica nucleare	CHIM/02	3CF
Neurobiologia Cellulare e dello Sviluppo	BIO06/09	6CF
Fisiologia Cellulare e Molecolare	BIO/09	3CF

## **LAUREA SPECIALISTICA IN NEUROBIOLOGIA**

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

### **ORDINAMENTO DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN NEUROBIOLOGIA**

#### **OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI**

La Laurea 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:

-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 diretta allo sviluppo delle capacità di utilizzazione delle tecniche disponibili nell'affrontare una problematica così come all'elaborazione, interpretazione dei dati sperimentali.

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

-Avere 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.

<b>ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI</b>				
<b>Attività formative</b>	<b>Ambiti disciplinari</b>	<b>Settori scientifico-disciplinari</b>	<b>CFU</b>	<b>Tot. CFU</b>
<b>Di base</b>	<b>Discipline fisiche, matematiche e informatiche</b>	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	12	44
	<b>Discipline chimiche</b>	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	16	
	<b>Discipline biologiche</b>	BIO/01 - Botanica generale BIO/05 - Zoologia BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica	16	
<b>Caratterizzanti</b>	<b>Discipline biologiche e biologiche applicate</b>	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		94/97

<b>Affini o integrative</b>	<b>Chimica e biologia</b>	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/08 - Antropologia BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare	12/15	60/63
-----------------------------	---------------------------	--	-------	-------

		clinica BIO/13 - Biologia applicata BIO/14 - Farmacologia M-PSI/01 - Psicologia generale MED/42 - Igiene generale ed applicata		
	<b>Interdisciplinarietà e applicazioni</b>	AGR/12 - Patologia Vegetale CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica 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 MED/04 - Patologia generale M-FIL/03 - Filosofia morale M-PSI/02 - Psicobiologia e Psicologia Fisiologica VET/06 - Parassitologia e malattie parass. degli animali	48	
<b>Attività formative</b>	<b>Tipologie</b>		<b>CFU</b>	<b>Tot.CFU</b>
<b>A scelta dello studente</b>				21
<b>Per la prova finale</b>				65
<b>Altre ( art. 10, comma 1, lettera f )</b>	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, etc.			15
<b>TOTALE</b>				<b>300</b>

## MANIFESTO DEGLI STUDI DELLA LAUREA SPECIALISTICA IN NEUROBIOLOGIA

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.

### Scheda informativa

<b>Università</b> <b>Altre università consorziate</b> <b>Classe</b>  <b>Nome del corso</b> <b>Data del DM di approvazione con riserva del regolamento didattico</b> <b>Data del DR di emanazione del regolamento didattico</b> <b>Data di attivazione</b> <b>Produzione, servizi, professioni</b>  <b>Modalità di svolgimento</b> <b>Indirizzo internet del corso di laurea</b> <b>Facoltà di riferimento del corso</b> <b>Sede amministrativa del corso</b>	Università di Roma ' La Sapienza' Nessuna N.6 - Classe delle Lauree specialistiche in Biologia Neurobiologia     a.a. 2004/2005 Le organizzazioni rappresentative a livello locale ( art. 11 comma 4 DM 509 del 3.11.99) non sono state consultate. normale <a href="http://W3.uniroma1.it/neurobiologia/">http://W3.uniroma1.it/neurobiologia/</a> Facoltà di Scienze M.F.N. Università di Roma " La Sapienza"
---	--

### *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 per la preparazione della tesi di laurea sperimentale (55 CFU per la tesi e 5 per tirocinio = 60 CFU).

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 psicobiologia delle sostanze attive sul 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 il *curriculum di Base* 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 dal Curriculum di Base della 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.. 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.

In prima applicazione applicazione, cioè per l'a.a.2004/2005, dato il prevedibile numero di studenti che saranno in grado di chiedere l'immatricolazione alla laurea specialistica, non si prevede di applicar criteri limitativi numerici per l'accesso.

A seguito di richiesta MIUR si specifica comunque che la dimensione della domanda ritenuta sostenibile per il corso di laurea specialistica in Neurobiologia è di 30 unità.

## Propedeuticità dei corsi

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

## **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:

- Sessione 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, in Italia o all'estero, e dal proseguimento verso il terzo livello di studi (Dottorato di ricerca o PhD).

## **Percorso Formativo**

<b>Corsi Fondamentali</b>	<b>Settore disciplinare</b>	<b>CF U</b>	<b>Attività formativa</b>
Metodi avanzati per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati I e II	Fis/01	4	Affine
Storia delle neuroscienze	M-PSI/02	2	Affine/Integr.
Neurobiologia cell e svil.	Bio/09, Bio/06	6	Caratterizz.
Neurologia Comparata	Bio/06	3	Caratterizz.
Psicobiologia	M-PSI/02	5	Affine/Integr.
Neurobiologia delle percezione sensoriale	Bio/09	3	Caratterizz.
Biochimica del S.N. in condizioni Fisiologiche e Patologiche	Bio/12 (Bio/06, Bio/09)	3	Affine/Integr. (Chim/Biol).
Neurobio.Apprendim.e Memoria	M-Psi/02	5	Affine/Integr.
Metodologie di studio del Sistema Nervoso	Bio/12 (Bio/06, Bio/09)	4	Affine/Integr. (Chim/Biol).
totale		<b>35</b>	
<b>Opzionali</b>			
Biofisica molecolare dei canali ionici	Bio/09	3	Caratterizz.
Tecniche studio comp.	M-Psi/02	4	Affine/Integr.
Psicobiologia delle sostanze attive sul sistema nervoso	M-Psi/02	4	Affine/Integr.
Psicobio. dei dist. mentali	M-Psi/02	3	Affine/Integr.
Gen. delle malattie neurol. semplici e complesse	Bio/18	3	Caratterizz.
Paleoneurologia	M-Psi/02 (Bio/08)	4	Affine/Integr.
Biologia Molecolare del Neurone	Bio/11	3	Caratterizz.
Spettroscopia RMN nelle neuroscienze	Chim/02	3	Affine/Integr.
Reti Neuronalì	Mat/07	3	Affine/Integr.
Isolamento riproduttivo e fattori neurocomportamentali	Bio/06	2	Caratterizz.
Psicologia Animale e	M-Psi/02	3	Affine/Integr.

Comparata			gr.
Neurofarmacologia	Bio/14	2	Caratterizz.
Totale		37	
Totale		72	

**Tab.1 Proposta di distribuzione dei corsi 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	Psicobiologia	5
Storia delle neuroscienze	2	Metodologie di studio del Sistema Nervoso	4
Neurobiologia cell e svil.	6	Neurobiologia delle percezione sensoriale	3
Biochimica del S.N. in condizioni Fisiologiche e Patologiche	3		
<b>0/1 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto</b>		<b>0/1 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto</b>	

**Corsi 2° anno**

1° semestre	CFU	2° semestre	CFU
Neurologia Comparata	3	Neurobio.Apprendim.e Memoria	5
<b>3/2 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto</b>		<b>3/2 corsi a scelta tra i corsi opzionali elencati sotto</b>	

Opzionali primo semestre		Opzionali secondo semestre	
Biofisica molecolare dei canali ionici	3	Isolamento riproduttivo e fattori neurocomport	2
Psicobiol. delle sostanze attive sul sistema nervoso	4	Gen. delle malattie neurologiche semplici e compl	3
Reti Neuronal	3	Psicobiologia dei Disturbi Nervosi e Mentali	3
Tecniche di studio del comportamento	4	Spettroscopia RMN nelle neuroscienze	3

Psicologia Animale e Comparata	3	Biologia evolutiva del S.N. nei primati e nell'uomo	4
Biologia Molecolare del Neurone	3	Neurofarmacologia	2

\*\*\*\*\*

**INDIRIZZI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI ORDINAMENTI DELLE LAUREE  
SPECIALISTICHE**

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.scienzefn.uniroma1.it/scbio/>