

# **Università degli Studi di Sassari**

## **Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali**

### **Corso di Laurea in Scienze Biologiche**

classe 12 - classe delle lauree in Scienze Biologiche



## **INFORMAZIONI UTILI**

**Requisiti di trasparenza. D.M. 544/07**

**A. A. 2008/2009**

# Scienze Biologiche

## classe 12 - classe delle lauree in Scienze Biologiche

### Consiglio di riferimento

Consiglio dei corsi di laurea in Scienze Biologiche e laurea specialistica in Biologia Sperimentale e Applicata (Classi 12 e 6/S)

### Presidente del Consiglio di corso di studio

prof. Elena Muresu

e-mail [muresu@uniss.it](mailto:muresu@uniss.it)

### Sito web del corso di laurea

[http://scienzemfn.uniss.it/scienze\\_biologiche\\_index.html](http://scienzemfn.uniss.it/scienze_biologiche_index.html)

### Modalità per l'accesso

Per l'accesso al corso di laurea è necessario il possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di un altro titolo di studio conseguito all'estero purché riconosciuto idoneo.

Il corso di laurea è a numero programmato. Per l'a.a. 2008/2009 le iscrizioni al primo anno sono limitate a:

- n.147 posti riservati a cittadini comunitari e non comunitari ai sensi dell'art. 26 L.189/2002,
- n. 3 posti riservati a cittadini non comunitari residenti all'estero,
- n. 1 posto riservato a cittadini cinesi.

Gli aspiranti dovranno presentare domanda di ammissione alla prova di selezione, pena l'esclusione, entro le ore 12 dell'8 settembre 2008, secondo le disposizioni previste dal bando pubblicato in data 23 luglio 2008 ([http://www.ammin.uniss.it/Segreterie\\_Studenti/](http://www.ammin.uniss.it/Segreterie_Studenti/)). La prova di ammissione avrà luogo il giorno 12 settembre 2008 presso il Complesso Didattico della Facoltà di Scienze M.F.N., via Vienna 2, Sassari, con inizio alle ore 11.00. I candidati dovranno presentarsi alle ore 10.00, pena l'esclusione, muniti di un documento di identità valido e provvisto di fotografia. Le modalità concernenti la comunicazione dell'esito della prova, l'assegnazione dei posti e i termini per l'iscrizione sono riportati nel bando.

### Conoscenze richieste per l'accesso al corso

Per affrontare adeguatamente gli studi lo studente dovrà possedere conoscenze e abilità matematiche di base, nonché saper comprendere testi contenenti deduzioni logiche e problemi. All'indirizzo internet <http://scienzemfn.uniss.it/test.php> è consultabile un *syllabus* delle conoscenze di matematica e di logica che si ritiene opportuno siano possedute da chi intenda frequentare il corso. Il possesso di tali requisiti è accertato tramite una prova di verifica, il cui eventuale esito negativo comporta l'attribuzione di obblighi formativi aggiuntivi.

### Modalità di verifica della preparazione iniziale

Per la verifica delle conoscenze di base sopra indicate, tutti gli studenti immatricolati, o che intendono immatricolarsi, nell'a.a. 2008/2009 sono obbligati a sostenere una prova che si terrà il 30 settembre 2008, con inizio alle ore 9:30, presso il Complesso Didattico della Facoltà di Scienze M.F.N., via Vienna 2, Sassari. La prova consisterà in un test con domande a risposta multipla. La prenotazione alla prova va effettuata presso la Segreteria della Presidenza della Facoltà di

Scienze M.F.N., via Vienna 2, Sassari, entro il 26 settembre 2008 attraverso la compilazione di un modulo. La prenotazione potrà essere effettuata per via telematica all'indirizzo internet <http://scienzemfn.uniss.it/test.php> ove è pubblicato anche un fac-simile del test. Per la preparazione alla prova del 30 settembre 2008, la Facoltà attiverà un corso propedeutico di Matematica che si terrà dal 15 al 29 settembre 2008 presso il Complesso Didattico della Facoltà di Scienze M.F.N. in via Vienna 2, Sassari. Gli studenti che intendono accedere al corso di laurea, anche se non ancora immatricolati, sono obbligati a frequentare il corso. Agli studenti che non supereranno il test di verifica saranno assegnati obblighi formativi aggiuntivi che dovranno essere soddisfatti nel primo anno di corso con la frequenza di attività tutoriali e di recupero organizzate dalla Facoltà, seguite da eventuali prove suppletive di verifica. Coloro che non avranno sostenuto le prove di verifica ovvero, pur avendo sostenuto le prove di verifica, non avranno assolto agli obblighi formativi assegnati non potranno iscriversi al secondo anno di corso.

### **Obiettivi formativi**

Gli obiettivi formativi qualificanti il corso di laurea sono mirati a garantire che i laureati possiedano:

- un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori delle scienze biologiche;
- gli strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze;
- competenze operative e applicative negli ambiti di interesse;
- conoscenze metodologiche e tecnologiche multidisciplinari per l'indagine biologica;
- adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- capacità di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

### **Finalità e sbocchi professionali**

Il corso di laurea in Scienze Biologiche ha lo scopo di preparare laureati con adeguata conoscenza di base dei diversi settori delle scienze biologiche. In particolare, i laureati matureranno competenze operative ed applicative in ambito biologico, saranno in grado di svolgere compiti tecnico-operativi ed attività professionali di supporto in ambiti produttivi e tecnologici, laboratori e servizi a livello di analisi, controlli e gestione in diverse realtà operative (laboratori di ricerca nell'Università e nell'industria, laboratori di analisi pubblici e privati, strutture di controllo e gestione dell'ambiente e del territorio), saranno in grado di operare in équipe con gradi di autonomia definiti e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

### **Organizzazione degli studi**

Il corso di studi ha la durata di tre anni e prevede due *curricula* (Biologico ambientale e Biosanitario molecolare) con un biennio propedeutico comune. L'insieme delle attività richieste per il conseguimento della laurea triennale è calcolato in 180 crediti formativi universitari (CFU). Un CFU equivale a 25 ore di lavoro dello studente, ripartite fra attività organizzate dall'Università (ore assistite) e attività individuali.

L'attività didattica si articola in semestri. Il primo semestre ha inizio, di norma, la prima settimana di ottobre. Il secondo semestre ha inizio la prima settimana di marzo. La frequenza ai corsi è obbligatoria.

Le sessioni di esame sono previste nei seguenti periodi:

1° sessione (2 appelli dal 1 febbraio al 28 febbraio);

2° sessione (2 appelli dal 10 giugno al 10 luglio);

3° sessione (2 appelli dal 1 settembre al 30 settembre).

E' possibile effettuare prove in itinere che hanno lo scopo di accertare la preparazione acquisita durante lo svolgimento dei corsi. A discrezione dei docenti, e compatibilmente le attività didattiche in corso, possono essere previsti anche appelli speciali.

Il calendario delle attività didattiche sarà pubblicizzato prima dell'inizio dell'anno accademico.

### Attività formative

#### 1° ANNO PROPEDEUTICO (valido per gli immatricolati nell'a.a. 2008/2009)

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU			
			Totali	LF	ES	LAB
<b>1° SEMESTRE</b>						
A	MAT/05	<a href="#">Matematica</a>	5	4	1	
A	CHIM/03	<a href="#">Chimica Generale</a>	5	4		1
B	BIO/06	<a href="#">Citologia</a>	4	3		1
B	BIO/06	<a href="#">Istologia</a>	4	3		1
A	BIO/05	<a href="#">Biologia Animale</a>	3	3		
A	INF/01	<a href="#">Laboratorio di Informatica</a>	3	1		2
<b>2° SEMESTRE</b>						
A	FIS/07	<a href="#">Fisica</a>	6	5	1	
B	BIO/06	<a href="#">Laboratorio di Tecniche Istologiche e Istochimiche</a>	3	1		2
C	MED/01	<a href="#">Statistica</a>	5	4	1	
A	CHIM/06	<a href="#">Chimica Organica</a>	5	4	1	
B	BIO/01	<a href="#">Biologia Vegetale - mod. 1</a>	5	4		1
B	BIO/01	<a href="#">Biologia Vegetale - mod. 2</a>	3	2		1
E		Lingua Inglese 1	3	3		
D		Attività Formative a Scelta dello Studente*				

#### 2° ANNO PROPEDEUTICO (valido per gli immatricolati nell'a.a. 2007/2008)

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU			
			Totali	LF	ES	LAB
<b>1° SEMESTRE</b>						
B	BIO/06	<a href="#">Biologia dello Sviluppo</a>	3	3		
B	BIO/10	<a href="#">Biochimica</a>	8	7		1
C	BIO/16	<a href="#">Anatomia Umana</a>	5	5		
B	BIO/05	<a href="#">Biologia Animale 2</a>	3,5	2	1	0,5
B	BIO/07	<a href="#">Ecologia</a>	5,5	5	0,5	
<b>2° SEMESTRE</b>						
B	BIO/18	<a href="#">Fondamenti di Genetica</a>	5	5		
B	BIO/10	<a href="#">Metodologie Biochimiche</a>	2	1		1
B	BIO/09	<a href="#">Fisiologia Generale</a>	5	4		1
B	BIO/11	<a href="#">Fondamenti di Biologia Molecolare</a>	6	5		1
B	BIO/19	<a href="#">Microbiologia Generale</a>	5,5	5		0.5
E		Lingua Inglese 2	4	4		
D		Attività Formative a Scelta dello Studente*				

**3° ANNO - curriculum BIOLOGICO AMBIENTALE  
(valido per gli immatricolati nell'a.a. 2006/2007)**

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU			
			Totali	LF	ES	LAB
<b>1° SEMESTRE</b>						
B	BIO/05	<a href="#">Zoologia Sistemática</a>	6	5	1	
B	BIO/04	<a href="#">Fisiologia Vegetale</a>	5	5		
B	BIO/07	<a href="#">Ecologia Applicata</a>	5	4	1	
B	BIO/06	<a href="#">Anatomia Comparata</a>	4,5	4		0,5
B	BIO/18	<a href="#">Genetica di Popolazione</a>	2	2		
C	MED/07	<a href="#">Microbiologia Applicata</a>	4	4		
<b>2° SEMESTRE</b>						
B	BIO/11	<a href="#">Biologia Molecolare</a>	3	3		
C	MED/42	<a href="#">Igiene Ambientale</a>	5	4		1
C	BIO/02	<a href="#">Botanica Sistemática</a>	6	5		1
B	BIO/09	<a href="#">Fisiologia Comparata</a>	2	2		
B	BIO/10	<a href="#">Biochimica Comparata</a>	3	2		1
D		Attività Formative a Scelta dello Studente*	12			
F		Tirocinio**	10			10
E		Prova Finale***	6			

**3° ANNO - curriculum BIOSANITARIO MOLECOLARE  
(valido per gli immatricolati nell'a.a. 2006/2007)**

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU			
			Totali	LF	ES	LAB
<b>1° SEMESTRE</b>						
B	BIO/10	<a href="#">Biochimica Sistemática</a>	6	4		2
C	MED/07	<a href="#">Microbiologia Applicata</a>	5	4		1
B	BIO/18	<a href="#">Genetica</a>	3,5	3,5		
C	MED/03	<a href="#">Genetica Umana</a>	4	4		
C	BIO/12	<a href="#">Analisi Biochimiche Cliniche</a>	5	3	1	1
<b>2° SEMESTRE</b>						
B	BIO/09	<a href="#">Fisiologia Generale 2</a>	3	3		
B	BIO/11	<a href="#">Biologia Molecolare</a>	5	4		1
C	MED/04	<a href="#">Patologia Generale</a>	4	4		
C	BIO/14	<a href="#">Farmacologia</a>	4	4		
C	MED/42	<a href="#">Igiene</a>	6	5		1
D		Attività Formative a Scelta dello Studente*	12			
F		Tirocinio**	10			10
E		Prova Finale***	6			

**Forme didattiche:**

LF = lezioni frontali (1 CFU = 8 ore), ES = esercitazioni (1 CFU = 12 ore); LAB = laboratorio (1 CFU = 12 ore).

**Tipologie delle attività:**

A = di base; B = caratterizzanti; C = affini o integrative; D = a scelta dello studente; E = prova finale e lingua straniera; F = altre

### **Corso di Lingua Inglese**

Per poter frequentare il corso di Lingua Inglese, gli studenti dovranno sostenere un test di ingresso al primo semestre. Coloro che supereranno il test accederanno direttamente al corso avanzato che si terrà al secondo semestre. Gli studenti che non supereranno il test dovranno seguire un corso di base previsto al primo anno e superare il relativo test di uscita per accedere al corso avanzato. I crediti saranno acquisiti con il superamento dell'esame finale.

### **\*Attività formative a scelta dello studente**

Durante il triennio lo studente potrà scegliere liberamente le attività formative, per un totale di **12 CFU**, che riterrà più utili ai fini della sua formazione professionale. I CFU a scelta dello studente potranno essere attribuiti solo per corsi che prevedono una prova d'esame con votazione in trentesimi. Il Consiglio del corso di laurea riconoscerà integralmente i CFU degli esami relativi ad insegnamenti ufficiali impartiti presso altri corsi di laurea dell'Università di Sassari, salvo reiterazione dello stesso insegnamento. Il Consiglio del corso di laurea raccomanda che gli insegnamenti a scelta libera siano riferiti a discipline sperimentali attinenti alla laurea in Scienze Biologiche. Per facilitare la scelta, il corso di laurea proporrà una lista di insegnamenti.

Gli studenti sono sollecitati, già dal primo anno, ad inserire le attività libere nel proprio *curriculum* formativo.

Gli studenti provenienti da altri corsi di laurea, avendo sostenuto esami non inclusi nel piano didattico del corso di laurea in Scienze Biologiche, potranno chiedere che i CFU maturati nella carriera precedente siano riconosciuti fra le attività formative libere.

### **\*\*Tirocinio**

Al terzo anno del corso di studi sono previste attività di tirocinio o stage da svolgere presso i laboratori dell'Università degli Studi di Sassari o di altri Enti di ricerca, industria, laboratori pubblici o privati, *etc.* per un totale di **10 CFU** (120 ore). Tale attività ha lo scopo di addestrare lo studente all'uso delle più comuni tecniche e metodi sperimentali ed alla preparazione della prova finale.

### **\*\*\* Prova finale per il conseguimento del titolo**

Per il superamento della prova finale (6 CFU) ed il conseguimento della laurea triennale lo studente dovrà presentare un elaborato finale, il cui argomento, congruo con gli obiettivi formativi del corso, sarà concordato con il docente relatore.

## INSEGNAMENTI

### ANALISI BIOCHIMICO CLINICHE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	BIO/12	Analisi Biochimiche Cliniche	5	3	1	1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	36
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	77

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biosanitario Molecolare
27 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari, via Muroni 25 (III piano)
Orario: lunedì, 11:30-13:30; mercoledì, 11:30-13:30;		

#### Docente

Gian Mario Cherchi

Professore associato

Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari

Via Muroni 25

Tel. 079/228608

Fax 079/228615

e-mail [cherchi@uniss.it](mailto:cherchi@uniss.it)

curriculum: [curriculum](#)

#### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 12 (preferibilmente su appuntamento).

#### Programma

Organizzazione ed attrezzatura di base del laboratorio. Strumentazione e vetreria: uso e manutenzione. Soluzioni: molarità, normalità, molalità, per cento in peso e volume, diluizioni. Soluzioni tampone. Proprietà colligative delle soluzioni. Preparazione del paziente al prelievo.

Modalità del prelievo.

Trattamento preliminare del campione analitico: sangue intero, plasma, siero. Centrifugazione, filtrazione, dialisi, deproteinizzazione.

Analisi colorimetriche: metodologia generale, trattamenti di preparazione all'aggiunta finale del cromogeno. Fotometria: principi generali. Fotometria di assorbimento, fluorimetria, turbidimetria. Analisi immunochimiche: generalità su antigeni, anticorpi, immunocomplessi. Metodiche di immunoprecipitazione e di diffusione radiale. Tecniche radioimmunologiche ed enzimo-immunologiche. Enzimi: metodi analitici con impiego di enzimi e tecniche di dosaggio dell'attività enzimatica. Cromatografia: principi generali.

Elettroforesi: principi generali ed applicazioni pratiche (protidogramma, lipidogramma). Cenni di statistica applicati ai dati di laboratorio: deviazione standard, coefficiente di variazione percentuale, errore standard, regressione e correlazione. Allestimento di una curva standard.

Controllo di qualità: attendibilità di un risultato analitico (accuratezza, precisione, specificità, sensibilità). Sieri standard e sieri di riferimento. Prove di recupero. Controllo continuo di qualità: carte di controllo della media, cusum, metodo delle analisi duplicate. Controllo inter- e intra-laboratorio. Valori normali e valori di riferimento. Metodi di determinazione di lipidi, proteine e glicidi. Lipoproteine plasmatiche: classificazione, significato fisiopatologico, principali metodiche di determinazione. L'automazione In laboratorio.

### **Metodo di valutazione**

#### **Testi di riferimento e materiale didattico**

L. Spandrio - *Manuale di Laboratorio*. Piccin.

F. Pasquinelli - *Diagnostica e Tecniche di Laboratorio*. Rosini.

T.M. Devlin - *Manuale di Biochimica con Aspetti Clinici*. Liviana Università, Padova.



## ANATOMIA COMPARATA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/06	Anatomia Comparata	4,5	4		0,5

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	6
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	74,5

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biologico Ambientale
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica, via Muroni 25
Orario: martedì, 9:30-11:30; giovedì: 9:30-11:30		

### Docente

Gavina Corso

Professore associato

Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica

Via Muroni 25

Tel. 079/228660

Fax 079/233665

e-mail [corso@uniss.it](mailto:corso@uniss.it)

curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Mercoledì ore 10-11

### Obiettivi formativi

Il corso ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze sulle caratteristiche dei Vertebrati. Lo studente dovrà conoscerne l'anatomia attraverso l'analisi delle somiglianze e delle differenze nelle diverse classi. Dovrà inoltre saper interpretare le differenti specializzazioni morfologiche di alcuni sistemi d'organo in termini di funzioni svolte, secondo una visione che tenga conto dell'ontogenesi e dell'evoluzione.

### Programma

Il significato della corda dorsale e l'origine dei Cordati. Evoluzione, Anatomia dei Cordati ed affinità evolutive con gli Emicordati. Evoluzione dei Vertebrati e loro posizione nei periodi geologici; organizzazione anatomica e generalità sugli apparati. Evoluzione degli Agnati: Anatomia e Biologia. La comparsa della bocca articolata, delle appendici pari e la radiazione degli Gnatostomi acquatici. Evoluzione, Anatomia e Biologia dei Condroitti ed Osteitti. La conquista delle terre emerse, la radiazione e l'evoluzione degli Anfibi: Anatomia e Biologia. La piena indipendenza dall'ambiente acquatico: la radiazione degli Amnioti ed il successo dell'uovo cleidoico. Evoluzione dei Rettili: Anatomia e Biologia. Le finestre temporali (condizione Anapside, Sinapside, Diapside e Parapside-Euriapside). La conquista dell'aria e l'evoluzione degli Uccelli; Anatomia e Bio-

logia. I Mammiferi Prototerii e Terii; Evoluzione: Anatomia e Biologia.

*Nervoso*: Sistema Nervoso Centrale: Sviluppo Embrionale, Midollo Spinale, Encefalo, Meningi; Sistema Nervoso Periferico ed Autonomo.

*Circolatorio*: Sviluppo Embrionale, Cuore, Circolazione Arteriosa e Venosa.

*Respiratorio*: Sviluppo Embrionale, Branchie e Respirazione Acquatica; Vescica Natatoria; Polmoni e Respirazione Aerea, Vie Aeree; Tipi di Ventilazione.

*Escretore*: Sviluppo Embrionale, Pronefro, Mesonefro, Metanefro; Osmoregolazione.

*Genitale*: Differenziamento Gonadico, Ovari e Ovidutti, Testicoli e Deferenti; Strategie Riproduttive; Placentazione.

### **Metodo di valutazione**

Prova orale.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

T. Zavanella - *Manuale di Anatomia dei Vertebrati*. Delfino Antonio Editore.

G.G. Kent - *Anatomia Comparata dei Vertebrati*. Piccin.

M. Hildebrand - *Anatomia Comparata dei Vertebrati*. Zanichelli

N.E. Baldaccini, E. Capanna, M. Fosca Franzoni - *Anatomia Comparata*. Delfino Antonio Editore.

E. Padoa - *Manuale di Anatomia Comparata*. Feltrinelli.

## ANATOMIA UMANA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	BIO/16	Anatomia Umana	5	5		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	40
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	85

Anno	Semestre	
II	I	
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009	Aula Lezioni, Corso Angioy	
Orario: lunedì, 9:30-11:30		

### Docente

Vittorio Mazzarello  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Biomediche  
Sezione di Anatomia Umana  
Viale San Pietro 43/b  
Tel. 079/228536  
Fax 079/228520  
e-mail [vmazza@uniss.it](mailto:vmazza@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 11:30-13:30.

### Obiettivi formativi

Il corso intende fornire gli elementi fondamentali di conoscenza anatomica del uomo con cenni di funzione, di filogenesi e di variabilità genetica ed ambientale. Con lo studio dell'anatomia lo studente dovrà essere in grado di comprendere e descrivere: 1) l'organizzazione macroscopica e l'architettura microscopica dei principali organi del corpo umano, le interrelazioni tra apparati ed i meccanismi funzionali e filogenetici; 2) come l'ambiente esterno possa modificare la morfologia corporea.

### Programma

Generalità sull'organizzazione degli esseri viventi (tessuti, organi, apparati e sistemi). Organi pieni ed organi cavi. Terminologia anatomica. Cenni di filogenesi. Apparato locomotore: generalità e classificazione di ossa, muscoli e articolazioni. Il cranio, la colonna vertebrale e differenze morfo-funzionali tra ossa arto superiore ed inferiore. Cenni di filogenesi. Apparato tegumentario: struttura ed ultrastruttura della cute. Il tessuto adiposo. Gli annessi cutanei. I recettori di senso cutanei. Cenni di filogenesi ed interrelazioni ambientali. Apparato respiratorio: organizzazione generale delle vie respiratorie (naso e mucosa olfattiva, laringe e fonazione, trachea e

bronchi). I polmoni. La pleura. Cenni di filogenesi ed inter-relazioni ambientali. Apparato digerente: organizzazione generale delle prime vie digestive (cavità buccale, faringe ed esofago). Lo stomaco, l'intestino tenue e l'intestino crasso. Il peritoneo. Le ghiandole annesse all'apparato digerente: fegato e pancreas. Apparato uropoietico: il rene. Organizzazione generale delle vie urinarie (uretere, vescica, uretra). Apparato circolatorio sanguifero: il cuore. Il pericardio. Le principali arterie e vene della piccola e grande circolazione. I tre sistemi venosi. La circolazione intestinale, epatica e renale. Struttura di vasi e capillari. Apparato circolatorio linfatico: la linfa, i vasi linfatici, i linfonodi. Organizzazione generale degli organi linfoidei ed emopoietici (Timo, milza). Apparato genitale maschile e femminile: il testicolo. Organizzazione generale delle vie spermatiche e ghiandole annesse. L'ovaio. Organizzazione generale delle vie genitali femminili. Il ciclo ovarico, tubarico, uterino e vaginale. Cenni di filogenesi. Apparato endocrino: generalità sull'organizzazione dell'apparato. L'ipofisi. Il surrene. La tiroide. Organizzazione generale e funzionale di paratiroidi, epifisi, pancreas e gonadi come ghiandole endocrine. Il sistema nervoso: il neuraxis (midollo spinale, midollo allungato, ponte, mesencefalo e diencefalo), le strutture sopracorticali (cervelletto, lamina quadrigemina, emisferi cerebrali). Citoarchitettura delle cortecce e dei nuclei. Organizzazione delle vie sensitive e motorie. Generalità sul sistema nervoso periferico (nervi cranici, nervi spinali, plessi, gangli) e sul sistema nervoso autonomo. Cenni di filogenesi ed inter-relazioni ambientali.

### **Metodo di valutazione**

Valutazioni *in itinere* ed esame finale.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

G. Ambrosi ed al. - *Anatomia dell'Uomo*. Ed. Ermes.

G. Azzali, R.D. Lockhart, G.F. Hamilton, F.W. Fyfe - *Anatomia del Corpo Umano*. Casa Editrice Ambrosiana.

Bairati jr. - *Compendio di Anatomia Umana*. Minerva Medica.

P. Castano, R.F. Donato - *Anatomia Umana*. Ed. Ermes.

## BIOCHIMICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/10	Biochimica	8	7		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	56
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	132

Anno	Semestre	
II	I	
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009	Aula Lezioni, Corso Angioy	
Orario: lunedì, 11:30-13:30; mercoledì, 11:30-13:30; venerdì: 11:30-13:30		

### Docente

Bruno Masala  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228655  
Fax 079/228615  
e-mail [masala@uniss.it](mailto:masala@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 10 - 11; mercoledì: ore 13:30 - 14; giovedì: ore 12:30 - 13; venerdì: ore 12:30 - 13.

### Obiettivi formativi

Il corso di Biochimica fornisce le basi molecolari per la comprensione dell'evoluzione, descrive l'architettura molecolare della materia vivente e le funzioni delle biomolecole, la catalisi enzimatica e la bio-energetica, la struttura e le funzioni delle membrane cellulari, il destino cellulare delle biomolecole (metabolismo). Il corso è completato da esercitazioni in laboratorio riguardanti le tecniche di base di indagine biochimica.

### Prerequisiti

Argomenti di Chimica Generale e di Chimica Organica, presupposti indispensabili per lo studio della biochimica strutturale e metabolica:

*Il Ruolo dell'Acqua nei Processi Metabolici:* Le interazioni deboli negli ambienti acquosi; acidi e basi deboli; i sistemi tampone. L'acqua come solvente; pressione osmotica e dialisi; comportamento delle molecole anfipatiche in acqua. Il pH e le reazioni biochimiche; interazioni fra macroioni. Principi sui metodi biochimici di separazione di macroioni.

*Aminoacidi:* Struttura e proprietà degli aminoacidi incorporati nelle proteine; classificazione; proprietà acido-base; cenni sugli aminoacidi modificati e sui metodi di studio.

*Carboidrati:* Gli aldosi ed i chetosi; il legame emiacetalico ed emichetalico; forme cicliche dei monosaccaridi; forme anomeriche; derivati biologici dei monosaccaridi; legame glucosidico e

glucosidi; disaccaridi e polisaccaridi; struttura di amido, glicogeno, cellulosa e chitina; concetto di peptidoglicano e proteoglicano; glicoproteine.

*Nucleotidi*: Mononucleotidi. Basi puriniche e pirimidiniche dei nucleosidi e dei nucleotidi. Ribonucleosidi e ribonucleotidi: struttura e nomenclatura; desossiribonucleosidi e desossiribonucleotidi.

*Lipidi*. Struttura e proprietà dei principali lipidi. Acidi grassi; triacilgliceroli; fosfolipidi; steroidi. Classificazione dei lipidi strutturali e di riserva.

## **Programma**

### *Introduzione alla Biochimica*

L'origine della vita e l'evoluzione chimica: Concetti generali.

L'organizzazione generale della cellula e la distribuzione delle macromolecole: Concetti generali.

### *L'Architettura Molecolare della Materia Vivente e la Catalisi*

1. *Peptidi e Proteine*. Il legame peptidico; struttura primaria; strutture secondarie:  $\alpha$ -elica, struttura  $\beta$ , collagene,  $\alpha$ -cheratine, fibrina; composizione amino-acidica delle strutture secondarie. Struttura terziaria; proteine globulari; assemblaggio delle proteine fibrose e del collagene; struttura tridimensionale. Struttura quaternaria. La gerarchia strutturale delle proteine. Domini proteici. Denaturazione reversibile e irreversibile. Peso molecolare e numero di residui, composizione aminoacidica percentuale, punto isoelettrico. Funzioni delle proteine. Proteine coniugate. Classificazione e funzioni delle proteine. Precursori delle forme attive.

2. *Le Proteine Trasportatrici di Ossigeno: Mioglobina, Emoglobina*. L'eme; il ferro emico. Struttura primaria della mioglobina (Mb). L'ambiente dell'eme; struttura e proprietà dell'eme; il legame all'istidina prossimale; stato di ossidazione dell'eme. Emoglobina (Hb): struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Caratteristica dell'interazione proteina/ligando, K di associazione e dissociazione, descrizione quantitativa dell'interazione. Curve di dissociazione della Mb per l'O<sub>2</sub>; la p50; struttura terziaria di Mb e Hb. Modificazioni conformazionali, a livello dell'eme e dell'Hb, conseguenti alla transizione DeossiHb→OssiHb. Curva sigmoide che descrive associazione/dissociazione dell'Hb con l'O<sub>2</sub>; l'effetto Bohr; il trasporto di H<sup>+</sup> e CO<sub>2</sub>. Allosterismo dell'Hb; il 2,3-Bisfosfoglicerato; la fessura del 2,3-BPG; effetto del 2,3-BPG sul legame dell'O<sub>2</sub> all'Hb. Il concetto di residuo invariante nella struttura primaria. Mutanti qualitative delle Hb umane; l'Hb S e le sue proprietà. Concetto di mutazione quantitativa: talassemie. Concetto di trasmissione delle mutazioni dell'Hb.

3. *Struttura e Funzioni dei Nucleotidi*. Principali derivati e coenzimi: NAD, NADP, FAD, Coenzima A, funzioni, forme ossidate e ridotte. Nucleotidi ciclici.

4. *Termodinamica e Bioenergetica*. Flusso di energia nella biosfera. Ciclo dell'energia e dell'ATP. Energia nei legami fra fosfati, e fra fosfati e gruppo alcolico del ribosio dell'ATP; posizione dell'ATP nel metabolismo cellulare. Relazioni energetiche fra catabolismo e anabolismo; significato metabolico dell'ATP. Relazione fra  $K'_{eq}$  e  $\Delta G^{\circ}$ ; il  $\Delta G^{\circ}$  delle reazioni chimiche più significative per il metabolismo; idrolisi dei legami anidridici fosforici e del legame estere dell'ATP; accoppiamento delle reazioni esoergoniche ed endoergoniche;  $\Delta G$  di idrolisi dei composti fosforilati e dei tioesteri; composti fosforilati capaci di sostenere la sintesi di ATP (fosforilazione a livello di substrato); formazione di un legame fosfodiesteri. Potenziali di riduzione standard di semi-reazioni di importanza biochimica.

5. *Struttura e Funzioni degli Enzimi*. Classificazione internazionale degli enzimi. Concetto di energia libera di Gibbs; variazioni di energia libera ( $\Delta G$ ) nelle reazioni chimiche; reazioni endoergoniche ed esoergoniche; effetto dell'enzima sull'energia di attivazione. Costante di equilibrio nelle reazioni enzimatiche ( $K'_{eq}$ ) e determinazione della variazione di energia standard ( $\Delta G$

°). Velocità di una reazione enzimatica; concetto di velocità iniziale ( $V_0$ ); i fattori che influenzano la velocità della reazione: temperatura, pH, concentrazione del substrato. Cinetica delle reazioni enzimatiche; il diagramma della coordinata di reazione enzimatica ed il concetto di  $K_m$ . I coenzimi e i cofattori enzimatici. Il sito attivo e la specificità enzimatica. Inibizione irreversibile; inibizione reversibile competitiva e non-competitiva; cinetica delle reazioni inibite. Gli enzimi allostERICI: cinetica e funzione metabolica.

6. *Membrane*. Principali componenti della membrana plasmatica; architettura sovramolecolare delle membrane; il mosaico fluido; composizione dei due foglietti lipidici; diffusione dei lipidi; ruolo del colesterolo; i principali acidi grassi. Diffusione delle proteine; proteine integrali e periferiche e loro ruoli; glicoforine; pompe. Trasporto di soluti e ioni; proteine canale e trasportatrici; uniporto e cotrasporto; gradiente elettrochimico e potenziale di membrana; cinetica di assunzione di glucosio attraverso la membrana eritrocitaria; meccanismi di trasporto del glucosio; ruolo dell'insulina nella rimozione del glucosio dal sangue. Il trasporto attivo (primario e secondario); le ATPasi trasportatrici di ioni; struttura e funzioni della pompa del  $\text{Na}^+$  e del  $\text{K}^+$ . Il canale ionico recettore dell'acetilcolina; canali del  $\text{Na}^+$  a controllo di voltaggio. Il citoscheletro dei globuli rossi. Altri ruoli delle proteine integrali (riconoscimento cellulare; internalizzazione di vescicole; endocitosi di lipoproteine e di microrganismi). Struttura generale delle lipoproteine. I gruppi sanguigni A, B, O.

7. *Il Metabolismo*. Introduzione al metabolismo; vie metaboliche e cicli; metabolismo convergente e divergente, concetto di catabolismo e anabolismo.

7.1 Il catabolismo. Catabolismo glucidico. Glicolisi anaerobia e fermentazione; le 10 reazioni della via glicolitica e loro  $\Delta G^\circ$ ; destini catabolici del piruvato; fermentazione lattica; fermentazione alcolica; ruolo della TPP nella decarbossilazione del piruvato. Ingresso di altri zuccheri nella glicolisi (galattosio, mannosio, fruttosio). Glicogenolisi; ruolo e meccanismo di azione del glucagone e dell'adrenalina; caratteristiche e funzione della glicogeno fosforilasi; ruolo dell'enzima deramificante nella glicogenolisi; la fosfofruttochinasi-1 e la regolazione allosterica della glicolisi. Bilancio energetico della glicolisi. Significato metabolico della via dei pentosio-fosfati; fase ossidativa della via dei pentosio-fosfati.

7.2 Il metabolismo intermedio e la respirazione cellulare. Il ciclo dell'acido citrico ed il suo ruolo centrale nel metabolismo; localizzazione del ciclo; le tre fasi della respirazione cellulare; decarbossilazione del piruvato e ruolo della piruvato deidrogenasi, della tiamina pirofosfato e dell'acido lipoico; le otto reazioni del ciclo dell'acido citrico e loro  $\Delta G^\circ$ ; regolazione del flusso di metaboliti dal piruvato nel ciclo. Natura anfibolica del ciclo dell'acido citrico e reazioni anaplerotiche. Ruolo della biotina.

7.3 La respirazione cellulare e la fosforilazione ossidativa. I componenti proteici della catena di trasporto degli elettroni della membrana mitocondriale interna e i loro gruppi prostetici; potenziali di riduzione standard della catena respiratoria; flusso degli elettroni e dei protoni attraverso i quattro complessi della catena respiratoria; la forza motrice protonica e il modello chemiosmotico di Mitchell per la sintesi di ATP. L'ATP sintasi. La navetta malato-aspartato e la navetta del glicerolo 3-fosfato del muscolo e cervello. Stechiometria della riduzione di coenzimi e produzione di ATP nella ossidazione completa del glucosio. Generazione di calore per disaccoppiamento mitocondriale. La foto-fosforilazione: concetti generali e confronto con la sintesi dell'ATP nel mitocondrio.

7.4. Anabolismo glucidico: sintesi di glucidi da precursori semplici; localizzazione tappe e ruolo della gluconeogenesi; le variazioni di energia libera nelle reazioni della gluconeogenesi; molecole glucogeniche e ruolo del ciclo degli acidi tricarbossilici nella sintesi di glucosio. Biosintesi di glicogeno; ruoli dell'insulina; l'UDP-glucosio e formazione di un UDP-zucchero; allungamento della catena di glicogeno preformata; ramificazione del glicogeno. Costo energetico per la sinte-

si di glucosio.

#### *Attività di Laboratorio*

Tecniche centrifugative: frazionamento dei componenti del sangue. Preparazione di emolisati da sangue intero.

Metodi basati sulla solubilità delle macromolecole: precipitazione e denaturazione del tetramero emoglobinico.

Tecniche elettroforetiche: elettroforesi zonale su acetato di cellulosa di emoglobine umane.

#### **Testi di riferimento e materiale didattico**

J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Strayer - *Biochimica*. Zanichelli, Bologna.

L.K. Campbell, S.O. Farrell - *Biochimica*. Edises, Napoli.

R.H. Garrett, C.M. Grisham - *Principi di Biochimica*. Piccin, Padova.

C.K. Mathews, K.E. van Holde - *Biochimica*. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

D.L. Nelson, M.M. Cox - *I principi di Biochimica di Lehninger*. Zanichelli, Bologna.

D. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt - *Fondamenti di Biochimica*. Zanichelli, Bologna.

*I testi di riferimento trattano anche gli argomenti della Biochimica impartita negli anni del corso successivi al II*



## BIOCHIMICA COMPARATA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/10	Biochimica Comparata	3	2		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	16
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	47

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biologico Ambientale

### Docente

Laura Manca  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228636  
Fax 079/228615  
e-mail [manca@uniss.it](mailto:manca@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 16 - 18 (preferibilmente su appuntamento).

### Prerequisiti

Il corso si fonda sulle nozioni e i principi acquisiti dallo studente durante il precedente corso di Biochimica: fondamenti della biochimica, principali vie metaboliche e i principi della regolazione metabolica.

### Obiettivi formativi

Analisi comparativa di particolari aspetti del metabolismo glucidico e lipidico degli organismi animali e vegetali.

### Programma

**Carboidrati:** Natura particolare del metabolismo glucidico delle piante: pool degli esoso fosfati e attività dell'enzima fruttosio 1,6-bisfosfato dipendente. Sintesi e degradazione dell'amido e del saccarosio. Aspetti generali della regolazione. Meccanismi di risposta agli stimoli ambientali, traduzione del segnale mediata da ormoni e fattori della crescita negli organismi vegetali.

**Lipidi:** Composizione e funzione dei lipidi nelle membrane animali e vegetali. Sintesi e funzione dei lipidi strutturali. Sintesi e catabolismo dei lipidi di deposito.

### Attività di laboratorio

Metodi per determinare la quantità di proteine in una soluzione acquosa.

**Metodo di valutazione**

Prova orale finale.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

R.H. Garrett, C.M. Grisham - *Principi di Biochimica con Messa a Fuoco su Quella Umana*. Piccin, Padova.

M. van Holde - *Biochimica*. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

D.L. Nelson, M.M. Cox - *I Principi di Biochimica di Lehninger*. Zanichelli, Bologna.

D. Voet, J.G. Voet - *Biochimica*. Zanichelli, Bologna.

*Scegliere uno dei testi indicati.*

*Per consultazione:*

B.B. Buchanan, W. Gruissem, R.L. Jones - *Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante*. Zanichelli, Bologna.

**Calendario degli esami**

2 febbraio 2009	16 giugno 2009	3 settembre 2009
18 febbraio 2009	2 luglio 2009	18 settembre 2009

## BIOCHIMICA SISTEMATICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/10	Biochimica Sistematica	6	4		2

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	24
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	94

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biosanitario Molecolare
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari, via Muro-ni 25 (III piano)
Orario: martedì, 9:30-11:30; venerdì: 9:30-11:30		

### Docente

Bruno Masala

Professore ordinario

Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari

Via Muroni 25

Tel. 079/228655

Fax 079/228615

e-mail [masala@uniss.it](mailto:masala@uniss.it)

curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 10 - 11; mercoledì: ore 13:30 - 14; giovedì: ore 12:30 - 13; venerdì: ore 12:30 - 13.

### Prerequisiti

Il corso si fonda sulle nozioni e i principi acquisiti dallo studente durante il precedente corso di Biochimica: fondamenti della biochimica, principali vie metaboliche e i principi della regolazione metabolica.

### Obiettivi formativi

Il corso di Biochimica sistematica completa le conoscenze sul metabolismo parzialmente acquisite nel corso di Biochimica del 2° anno e tratta il catabolismo e l'anabolismo dei lipidi, la degradazione degli aminoacidi e l'eliminazione del gruppo amminico nei mammiferi. Il programma si completa con la descrizione delle principali funzioni e delle vie metaboliche negli organi umani, nonché le interazioni fra gli stessi.

Il corso è completato da esercitazioni in laboratorio riguardanti le tecniche di base di indagine biochimica.

### Programma

1. Catabolismo Lipidico. Assorbimento dei lipidi presenti nella dieta; la colipasi; struttura e fun-

zione del chilomicrone; mobilizzazione dei triacilgliceroli conservati nel tessuto adiposo; destino citosolico del glicerolo ottenuto per azione delle lipasi; destino citosolico dell'acido grasso nei tessuti extraepatici; ingresso dell'acil-CoA nel mitocondrio. L'ossidazione mitocondriale degli acidi grassi, le reazioni della  $\beta$ -ossidazione. Formazione di ATP durante l'ossidazione degli acil-CoA a  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ . L'ossidazione degli acidi grassi insaturi, poli-insaturi e dispari. La sintesi dei corpi chetonici.

2. Anabolismo Lipidico. Localizzazione e funzioni della sintesi lipidica. L'acetil-CoA-carbossilasi. Il passaggio del gruppo acilico dal mitocondrio al citosol; citrato sintasi e ATP-citrato liasi; destino citosolico del citrato. La proteina ACP ed il suo gruppo prostetico; l'acido grasso sintasi e le tappe della sintesi della catena acilica; controllo della sintesi. Il colesterolo: tappe di innesco della sintesi del colesterolo; controllo della sintesi; funzioni metaboliche. Trasporto dei lipidi di sintesi; le lipoproteine. Acidi grassi essenziali. Biosintesi dei triacilgliceroli, dell'acido fosfatidico e dei glicerofosfolipidi; controllo della biosintesi. Biosintesi dei fosfolipidi di membrana, origine delle teste polari; sintesi di fosfatidilcolina e fosfatidil-etanolamina.

3. Catabolismo Aminoacidico. Degradazione citoplasmatica delle proteine, le sequenze bersaglio amminoterminali, il sistema dell'ubiquitina. Il catabolismo del gruppo amminico nel fegato dei mammiferi; forme di escrezione del gruppo amminico nei vertebrati. Meccanismo di azione delle transaminasi; deaminazione ossidativa del glutammato. Il ciclo dell'urea e le reazioni che riforniscono il ciclo di gruppi amminici; collegamenti fra i cicli dell'urea e dell'acido citrico. Il destino dello scheletro carbonioso nel catabolismo aminoacidico.

#### 4. La Biochimica degli Organi

4.1. *Il sangue*. Funzioni; parametri ematologici. Composizione del plasma: proteine, lipoproteine. Endocitosi mediata dal recettore per LDL. Generalità sulle funzioni di globuli bianchi e piastrine; eritrociti; concetto di cellule staminali totipotenti e del loro differenziamento. Metabolismo dell'eritrocita; gruppi sanguigni; assunzione del glucosio nell'eritrocita. Coagulazione del sangue (generalità).

4.2. *Il fegato*. Metabolismo epatico nelle fasi di assorbimento e post-assorbimento. Metabolismo glucidico e sue interrelazioni; effetti del glucagone e dell'insulina; meccanismi di controllo della glicogenosintesi epatica; la via dei pentosio fosfati; la gluconeogenesi; regolazione della gluconeogenesi e della glicolisi per mezzo del fruttosio 2,6-bisfosfato (F2,6-BP). Il trasporto dei lipidi mediante lipoproteine plasmatiche; struttura delle lipoproteine; funzione delle apolipoproteine. Funzioni dei corpi chetonici. Metabolismo epatico delle proteine e degli aminoacidi. Funzioni degli acidi biliari. Il ruolo del fegato nella biotrasformazione e disintossicazione. Il metabolismo dell'etanolo.

4.3. *Il tessuto adiposo*. Collegamenti metabolici del tessuto adiposo con gli altri tessuti. Ruolo degli ormoni sul metabolismo dell'adipocita. Ruolo del tessuto adiposo nella termogenesi. Proteine secrete dal tessuto adiposo.

4.4. *Il tessuto muscolare*. Organizzazione strutturale del muscolo scheletrico. Le proteine delle miofibrille: actina, miosina, tropomiosina, troponina. Il ciclo della contrazione muscolare. Metabolismo energetico del muscolo; metabolismo delle proteine e degli aminoacidi. Cooperazione metabolica tra muscolo e fegato. Ruolo dell'adrenalina nel metabolismo del muscolo.

4.5. *Il tessuto nervoso*. Potenziale a riposo e potenziale d'azione; sinapsi colinergiche e metabolismo dell'acetilcolina. Metabolismo energetico e metabolismo aminoacidico del cervello; effetto dei neurotrasmettitori sul metabolismo glucidico. Ruolo della calmodulina e delle proteine modulate dal  $\text{Ca}^{2+}$ . Lo spettro elettromagnetico e la luce visibile; elementi di biochimica della visione. Elementi di biochimica della percezione olfattiva. Elementi della percezione gustativa.

#### 4.6. *Il Rene*

I componenti dell'urina, secrezione di protoni, eliminazione dell'ammoniaca, escrezione di elet-

troliti, gluconeogenesi e riassorbimento del glucosio, gli ormoni del rene.

### **Metodo di valutazione**

L'esame finale e le eventuali prove intermedie (a richiesta degli studenti) consisteranno in una prova orale sugli argomenti trattati.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Strayer - *Biochimica*. Zanichelli, Bologna.

L.K. Campbell, S.O. Farrell - *Biochimica*. Edises, Napoli.

R.H. Garrett, C.M. Grisham - *Principi di Biochimica*. Piccin, Padova.

C.K. Mathews, K.E. van Holde - *Biochimica*. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

D.L. Nelson, M.M. Cox - *I Principi di Biochimica di Lehninger*. Zanichelli, Bologna.

D. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt - *Fondamenti di Biochimica*. Zanichelli, Bologna.

J. Koolman, K.H. Rohm - *Testo Atlante di Biochimica*. Zanichelli, Bologna.

*I testi consigliati trattano anche gli argomenti della Biochimica impartita negli anni del corso precedenti il III anno.*

## BIOLOGIA ANIMALE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
A	BIO/05	Biologia Animale	3	3		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	24
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	51

Anno	Semestre	
I	I	
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009	Aula Magna B - Complesso Didattico, via Vienna 2	
Orario: giovedì: 11:30-13:30; venerdì: 11:30-13:30		

### Docente

Achille Casale  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228661  
Fax 079/233665  
e-mail [casale@uniss.it](mailto:casale@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Mercoledì e giovedì ore 11 - 12.

### Obiettivi formativi

Sono analizzati gli ambiti principali di ricerca della Zoologia generale. Attraverso esempi e situazioni derivate dalla ricerca zoologica, e più in generale dalla Biologia generale e dalla Biologia evoluzionistica, il corso fornisce le conoscenze di base per comprendere le cause della diversità biologica animale pregressa e attuale, mediante esempi e situazioni oggetto di indagine correnti e avanzata.

### Programma

Biologia animale: ambiti di ricerca, mezzi, fini. La Zoologia oggi. Storia della Zoologia e della Biologia evoluzionistica (cenni), dai precursori alle prime classificazioni. Lamarck, Darwin, Haeckel, Linneo.

Le basi della Biologia moderna: la scoperta dei meccanismi dell'ereditarietà. Da Mendel al codice genetico. Le condizioni preparatorie alla vita. Origine della vita animale.

Origine della sessualità. I cicli sessuali. La determinazione del sesso. Caratteri sessuali. Ermafroditismo e sue forme. Partenogenesi.

Elementi di genetica di popolazione applicati alla Zoologia.

Le forze evolutive: stocastiche e deterministiche. Deriva genetica, collo di bottiglia, effetto fon-

datore. Selezione naturale.

Il mimetismo.

Speciazione e concetto di specie. Isolamento riproduttivo: meccanismi pre-zigotici e post-zigotici. Modelli di speciazione: allopatrica, parapatica, simpatica, istantanea, per ibridazione.

La radiazione adattativa (esempi). Adattamenti morfo-funzionali, "slittamento dei caratteri".

Elementi di Zoogeografia. La Zoogeografia insulare.

### **Metodo di valutazione**

L'esame consta di una prova scritta di 15 domande a risposta aperta o chiusa (1 ora), seguita immediatamente dalla correzione e dalla prova orale del candidato.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

E. Balletto - *Zoologia Evolutiva*. Zanichelli, Bologna.

D.J. Futuyma - *Biologia Evoluzionistica*. Zanichelli, Bologna.

## BIOLOGIA ANIMALE 2

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/05	Biologia Animale 2	3,5	2	1	0,5

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	28
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	6
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	53,5

Anno	Semestre
II	II

### Docente

Achille Casale  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228661  
Fax 079/233665  
e-mail [casale@uniss.it](mailto:casale@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Mercoledì e giovedì, ore 11-12.

### Obiettivi formativi

Sono trattati, in forma sintetica e secondo uno schema filogenetico ed evolutivo, i principali phyla animali "invertebrati", dagli organismi unicellulari all'origine dei Cordati.

Il corso è finalizzato alla conoscenza di base della classificazione zoologica, e al riconoscimento - mediante i principali caratteri morfo-anatomici - di organismi di grande rilevanza biologica negli ecosistemi e di interesse spesso anche applicativo.

### Programma

Classificazione, tassonomia, sistematica: metodi e fini.

Sistematica e filogenesi: organismi unicellulari, organizzazione coloniale. Caratteri dei principali Phyla.

Poriferi. Cnidari. Ctenofori

Simmetria. Cefalizzazione. Protostomi e Deuterostomi.

Platelminti. Nemertini. Rotiferi. Nematomorfi. Nematodi. Anellidi. Molluschi.

Origine e classi degli Artropodi.

Phyla minori: Echiuridi. Onicofori. Tardigradi. Pogonofori.

Origine dei Deuterostomi. Tentacolati. Lofoforati. Echinodermi.

Origine dei Cordati.



### *Attività di Esercitazioni e Laboratorio*

Apparati, funzioni, riconoscimento di materiale zoologico, esempi di Zoocenosi.

### **Metodo di valutazione**

L'esame consta di una prova scritta di 15 domande a risposta aperta o chiusa (1 ora), seguita immediatamente dalla correzione e dalla prova orale del candidato.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

T. Storer, R.L. Usinger, R.C. Stebbins, J.W. Nybakken, P. Brignoli - *Zoologia*. Zanichelli, Bologna.

R. Argano, R. Dallai, G. Lanzavecchia, P. Luporini, G. Melone, G. Ortolani, V. Sbordoni, L. Scalera Liaci - *Zoologia Generale e Sistematica*. Monduzzi, Bologna.

## BIOLOGIA DELLO SVILUPPO

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/06	Biologia dello Sviluppo	3	3		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	24
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	51

Anno	Semestre	
II	I	
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009	Aula Lezioni, Corso Angioy	
Orario: martedì, 10:30-11:30; mercoledì, 10:30-11:30; giovedì: 10:30-11:30; venerdì: 10:30-11:30		

### Docente

Gianni Monaco  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228612  
Fax 079/228615  
e-mail [monacog@uniss.it](mailto:monacog@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

### Programma

La riproduzione nei viventi. La divisione in sessi. Linea Germinale e linea Somatica. Determinazione precoce delle cellule germinali. Origine e migrazione dei Protogoni. Struttura e funzione delle gonadi.

#### *La Gametogenesi*

La meiosi. Stadi e aspetti morfologici.

Differenze morfofunzionali nella gametogenesi maschile e femminile.

La Spermatogenesi, la Spermioistogenesi, struttura ed ultrastruttura dei gameti maschili.

La Oogenesi, struttura ed ultrastruttura dell'Oocita, la maturazione dell'Oocita, le cellule nutrici e follicolari, la vitellogenesi.

*Tipi di Uova e Correlazione con i Modelli di Sviluppo.*

#### *La Fecondazione*

Modalità della fecondazione nei vertebrati. Attivazione dell'uovo: aspetti citologici, biochimici ed ultrastrutturali. La reazione acrosomiale, la reazione corticale, meccanismi precoci contro la polispermia, la membrana di fecondazione. La partenogenesi.

#### *Lo Sviluppo Embrionale*

Processi e movimenti morfogenetici. Segmentazione delle uova Oligolecitiche, Mesolecitiche, e Telolecitiche, la segmentazione nei Mammiferi.

La formazione della morula e della blastula. Le mappe dei territori presuntivi. La Gastrulazione, differenziamento, movimenti morfogenetici e significato generale. La formazione del Mesoderma e della Corda. La Neurulazione. La Gastrulazione e la formazione degli abbozzi primari degli organi.

*Embriologia descrittiva dei modelli di sviluppo di Anfiosso, Anfibi, Pesci, Sauropsidi, Mammiferi. Annessi Embrionali*

Struttura e funzione degli annessi embrionali. Aspetti evolutivi degli annessi. Il Sacco del tuorlo, l'Allantoide, l'Amnios ed il Corion. Annidamento dell'uovo, la placentazione, tipi di placentate.

Problemi dello sviluppo e del differenziamento.

*Embriologia Sperimentale*

Uova a mosaico e regolative, preformismo ed epigenesi, polarità dell'uovo, fenomeni di regolazione, prelocalizzazioni. Esperimenti di Roux e di Driesch. Organizzatori e fenomeni di induzione, esperimento di Spemann, proprietà molecolari degli organizzatori. Cellule staminali.

Interazioni nucleo-citoplasmatiche nello sviluppo. Cloni cellulari. Esperimento di Gourdon.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

S.F. Gilbert - *Biologia dello Sviluppo*. Zanichelli, Bologna.

G. Giudice - *Biologia dello Sviluppo*. Editoriale Grasso, Bologna.

L. Wolpert - *Biologia dello Sviluppo*. Zanichelli, Bologna.

B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter - *Biologia Molecolare della Cellula*. Zanichelli.

*Capitolo 20 - Cellule Germinali e Fecondazione.*

*Capitolo 21 - I Meccanismi Cellulari dello Sviluppo.*

C. Houillon - *Embriologia dei Vertebrati*. Casa Editrice Ambrosiana.

S.B. Oppenheimer - *Elementi di Embriologia*. Zanichelli.

## BIOLOGIA MOLECOLARE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/11	Biologia Molecolare	3	3		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	24
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	51

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biologico Ambientale

### Docente

Ciro Iaccarino

Ricercatore universitario

Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari

Via Muroni 25

Tel. 079/228610

Fax 079/228615

e-mail [ciaccarino@uniss.it](mailto:ciaccarino@uniss.it)

curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Mercoledì: ore 15 (preferibilmente su appuntamento).

### Prerequisiti

Conoscenze di base di Biologia Molecolare.

### Obiettivi formativi

Comprensione dei meccanismi molecolari alla base della regolazione dell'espressione genica. Apprendimento delle metodiche più comuni per la manipolazione di acidi nucleici.

### Programma

Livelli di regolazione dell'espressione genica: 1) Riarrangiamenti del DNA; 2) Controllo della trascrizione in procarioti ed eucarioti; 3) Controllo post-trascrizionale: l'attenuazione, l'interferenza dell'RNA; 4) Controllo traduzionale.

Tecniche di Biologia Molecolare: Clonaggio di una sequenza di DNA. Enzimi di restrizione e modificazione. Vettori di clonaggio e d'espressione. Tecniche analitiche di base: elettroforesi del DNA, *Southern* e *Northern blotting*. Isolamento di geni. Librerie genomiche e di cDNA. Espressione di geni in organismi procarioti ed eucarioti.

### Metodo di valutazione

Prova orale finale.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

B. Lewin - *Gene VIII*. Zanichelli, Bologna.

J. Watson - *Biologia Molecolare del Gene*. Zanichelli, Bologna.

G. Melino, G. Ciliberto - *Argomenti di Biologia Molecolare*. Società Editrice Universo.

S. Primrose, R. Twyman, B. Old - *Ingegneria Genetica*. Zanichelli, Bologna.

## BIOLOGIA MOLECOLARE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/11	Biologia Molecolare	5	4		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biosanitario Molecolare

### Docente

Ciro Iaccarino

Ricercatore universitario

Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari

Via Muroni 25

Tel. 079/228610

Fax 079/228615

e-mail [ciaccarino@uniss.it](mailto:ciaccarino@uniss.it)

curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Mercoledì: ore 15 (preferibilmente su appuntamento).

### Prerequisiti

Conoscenze di base di Biologia Molecolare.

### Obiettivi formativi

Comprensione dei meccanismi molecolari alla base della regolazione dell'espressione genica. Apprendimento delle metodiche più comuni per la manipolazione di acidi nucleici.

### Programma

Livelli di regolazione dell'espressione genica: 1) Riarrangiamenti del DNA; 2) Controllo della trascrizione in procarioti ed eucarioti; 3) Controllo post-trascrizionale: l'attenuazione, l'interferenza dell'RNA; 4). Controllo traduzionale.

Ricombinazione omologa e sitospecifica.

Tecniche di Biologia Molecolare: Clonaggio di una sequenza di DNA. Enzimi di restrizione e modificazione. Vettori di clonaggio e d'espressione. Tecniche analitiche di base: elettroforesi del DNA, *Southern* e *Northern blotting*. Isolamento di geni. Librerie genomiche e di cDNA. Espressione di geni in organismi procarioti ed eucarioti.

*Attività di Laboratorio (1 CFU)*

Trasformazione batterica. Estrazione di DNA plasmidico e digestione con enzimi di restrizione.

**Metodo di valutazione**

Prova orale finale.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

B. Lewin - *Gene VIII*. Zanichelli, Bologna.

J. Watson - *Biologia Molecolare del Gene*. Zanichelli, Bologna.

G. Melino, G. Ciliberto - *Argomenti di Biologia Molecolare*. Società Editrice Universo.

S. Primrose, R. Twyman, B. Old - *Ingegneria Genetica*. Zanichelli, Bologna.

## BIOLOGIA VEGETALE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/01	Biologia Vegetale - <i>mod. 1</i>	5	4		1
	BIO/01	Biologia Vegetale - <i>mod. 2</i>	3	2		1

### Modulo I

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

### Modulo II

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	16
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	47

Anno	Semestre
I	II

### Obiettivi formativi del corso

Il primo modulo si propone di definire gli elementi della specificità dei vegetali attraverso lo studio citologico, morfologico, anatomico e fisiologico. Il secondo modulo del corso intende introdurre concetti di base legati alla Biosistemica ed alla Biodiversità vegetale e fornire elementi di sistematica fortemente correlati ai contenuti del modulo I di biologia vegetale che lo precede.

### Metodo di valutazione

Lo studente sarà valutato con un unico esame orale finale. Da concordare con gli studenti eventuali prove *in itinere*. In questo caso, alla fine del corso l'esame finale orale, comunque unico per i due moduli, terrà conto dei risultati ottenuti in tali prove.

### Testi di riferimento e materiale didattico

G. Pasqua, G. Abbate, C. Forni - *Botanica Generale e Diversità Vegetale*. Piccin, 2007.

P.H. Raven, R.F. Evert, S.E. Eichhorn - *Biologia delle Piante*. Zanichelli, 2002.

### - BIOLOGIA VEGETALE - Modulo I

#### Docente

Diego Albani

Professore associato

Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche

Via Muroni 25

Tel. 079/228647



Fax 079/233600  
e-mail [albani@uniss.it](mailto:albani@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### **Orario di ricevimento**

Martedì e giovedì: ore 16 - 18.

### **Programma**

*Citologia Vegetale*: differenze tra la cellula animale e quella vegetale. Parete cellulare: organizzazione e composizione chimica di: lamella mediana; parete primaria; parete secondaria e sue modificazioni. Punteggiature, porocanali, plasmodesmi. Modalità di accrescimento della parete. Vacuoli e loro funzioni: tonoplasto e composizione del succo vacuolare. Plastidi: Origine ed evoluzione; proplastidi, cloroplasti, leucoplasti e cromoplasti. Caratteristiche morfologiche e funzionali. Citoscheletro: peculiarità delle cellule vegetali. Divisione della cellula vegetale: mitosi e citodieresi. Differenziamento: dalla condizione embrionale a quella adulta e ulteriore differenziamento in cellule a funzione specifica.

Tessuti Vegetali: meristemati, parenchimati, tegumentali, meccanici e di sostegno, di conduzione e di secrezione.

*Struttura di una Cormofita*: dal seme alla formazione della plantula. Morfologia e principali modificazioni adattative del fusto e della radice. Struttura degli apici radicale e caulinare e differenziamento dei tessuti vegetali; anatomia della struttura primaria e secondaria nel fusto e nella radice. Formazione, morfologia e anatomia delle foglie.

*Il Funzionamento della Pianta Tipica*: Bilancio idrico: assorbimento, conduzione e dispersione. Rapporti tra pianta e acqua dell'ambiente: idrofite, igrofite, xerofite, mesofite. Autotrofia ed eterotrofia. Esigenze materiali ed energetiche, metabolismo: cenni su fotosintesi, respirazione; trasporto dei materiali organici; cenni sull'influenza e regolazione ormonale sulla crescita, sviluppo, fioritura.

### *Attività di Laboratorio*

Osservazione e descrizione morfologica di cormofite su materiale vivo. Osservazioni al microscopio e descrizione di preparati istologici (cellule, mitosi vegetale, tessuti) e anatomici di fusti, radici e foglie.

## **- BIOLOGIA VEGETALE - Modulo II**

### **Docente**

Malvina Urbani  
Ricercatore universitario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche  
Tel. 079/228643  
Fax 079/233600  
e-mail [urbani@uniss.it](mailto:urbani@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### **Orario di ricevimento**

Giovedì: ore 11:30 - 13; venerdì: ore 9:30 - 11.

## **Programma**

Elementi di biodiversità vegetale: La Biodiversità vegetale. Gruppi di diversità (unità sistematiche) e categorie tassonomiche (taxa): divisione o *phylum*, classe, sottoclasse, ordine, famiglia, genere e specie. La variabilità. Cenni al concetto di specie e alla speciazione. il passaggio dalla vita acquatica alle terre emerse, le piante terrestri. Livelli di organizzazione (tallo e cormo) degli organismi vegetali, incluse le alghe, e cenni ai funghi. La riproduzione: riproduzione vegetativa: modalità e suo significato; riproduzione sessuale: gamia e meiosi. Cicli metagenetici: aplonti, diplonti, e aplodiplonti. Gli organi della riproduzione nelle Spermatofite (Gimnosperme e Angiosperme). Il fiore ed il frutto. Caratteristiche principali della biologia dei seguenti gruppi: Cianobatteri; Alghe: cenni a: Alghe Rosse (o Rodofite), Alghe "Colorate" (in particolare Diatomee e Feoficee) e Alghe Verdi (o Clorofite); Funghi (cenni ad Ascomiceti e Basidiomiceti); Licheni; piante terrestri: Briofite, Pteridofite (Licofite, Sfenofite e Pterofite), Spermatofite: Gimnosperme (Cycadofite, Ginkgofite, Pinofite e Gnetofite) e Angiosperme.

## *Attività di Laboratorio*

Osservazione delle principali caratteristiche morfologiche e riconoscimento di organismi vegetali più rappresentativi dei vari gruppi di diversità, con particolare riferimento alle Spermatofite.

## BOTANICA SISTEMATICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/02	Botanica Sistemtica	6	5		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	40
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	98

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biologico Ambientale

### Docente

Malvina Urbani  
Ricercatore universitario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche  
Tel. 079/228643  
Fax 079/233600  
e-mail [urbani@uniss.it](mailto:urbani@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Giovedì: ore 11:30 - 13; venerdì: ore 9:30 - 11.

### Obiettivi formativi

Il corso intende fornire agli studenti le competenze di base per l'analisi biosistemica e gli elementi fondamentali per la comprensione dell'origine e della filogenesi della diversità vegetale, anche mediante approfondimenti riguardanti particolari gruppi sistematici.

### Risultati di apprendimento attesi

Acquisizione del concetto di taxon e di gruppo di diversità. Conoscenza dei principali caratteri diagnostici a livello di phylum e di classe e utilizzo di strumenti e metodi analitici per la determinazione dei ranghi tassonomici inferiori.

### Organizzazione della didattica

Le lezioni sono di tipo frontale e sotto forma di esercitazioni in laboratorio.

### Attività di supporto alla didattica

Nessuna.

### Modalità di frequenza

La frequenza al corso è obbligatoria.

## **Propedeuticità**

Nessuna.

## **Programma**

Classificazione. Sistemi di classificazione. Sistema gerarchico. Categorie tassonomiche. La nomenclatura botanica e Il Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica. Principali processi speciativi nei vegetali.

Saranno presi in esame in chiave evolutiva i seguenti gruppi:

*Cianobatteri.*

*Alghe.* Caratteristiche generali, organizzazione del tallo, riproduzione dei seguenti taxa: Rhodophyta, Bacillariophyta, Pheophyta, Dinophyta, Clorophyta, Charophyta.

*Funghi.* Caratteristiche generali dei Funghi terrestri, morfologia riproduzione e cicli riproduttivi dei seguenti taxa: Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes.

*Licheni.* Caratteristiche generali, morfologia, ecologia.

*Briofite.* Caratteristiche generali, morfologia, riproduzione, ciclo. Muschi, Epatiche, Antocerote.

*Pteridofite.* Caratteristiche generali, morfologia, riproduzione, cicli. Isosporia, eterosporia. Sistematica dei gruppi attuali: Lycophyta. Sphenophyta, Pterophyta. Cenni alla filogenesi attraverso lo studio dei taxa fossili.

*Spermatofite.* Evoluzione delle strutture riproduttive e del ciclo metagenetico: l'ovulo e il seme.

*Gimnosperme.* Caratteristiche generali, morfologia, riproduzione, ciclo, sistematica dei gruppi attuali: Cycadales, Ginkgophyta, Coniferophyta, Gnetophyta. Cenni alla filogenesi.

*Angiosperme.* Caratteristiche generali, morfologia, riproduzione, ciclo. Evoluzione del fiore e del frutto. La sistematica secondo lo schema di Cronquist: Magnoliopsida e Liliopsida e la divisione in sottoclassi.

## *Attività di Laboratorio*

Esercitazioni di laboratorio. Uso della guida per la determinazione. Caratteristiche delle principali famiglie delle Spermatofite. E' prevista la preparazione di un erbario.

## **Metodo di valutazione e materiale didattico**

Esame orale.

## **Testi di riferimento e materiale didattico**

P.H. Raven, R.F. Evert, S.E. Eichhorn - *Biologia delle Piante*. Zanichelli, 2002.

G. Pasqua, G. Abbate, C. Forni - *Botanica Generale e Diversità Vegetale*. Piccin, 2007.

J.D. Mauseth - *Botanica. Biodiversità*. Grasso, 2001.

F.M. Gerola - *Biologia Vegetale: Sistematica Filogenetica*. UTET, 1997.

## CHIMICA GENERALE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
A	CHIM/03	Chimica Generale	5	4		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre	
I	I	
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009	Aula Magna B - Complesso Didattico, via Vienna 2	
Orario: lunedì, 8:30-10:30; mercoledì, 8:30-10:30; lunedì, 15-18 (esercitazioni)		

### Docente

Sergio Stoccoro  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Chimica  
via Vienna 2  
Tel. 079/229545  
Fax 079/229559  
e-mail [stoccoro@uniss.it](mailto:stoccoro@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Giovedì: ore 9 - 11. Tutti gli altri giorni previo accordi via telefono o preferibilmente via e-mail.

### Obiettivi formativi

Il corso fornisce le conoscenze circa la struttura elettronica degli atomi e delle molecole e la correlazione tra struttura molecolare e proprietà macroscopiche delle sostanze. Definisce inoltre i principi generali della termodinamica delle reazioni chimiche e la reattività degli acidi, delle basi e delle reazioni di trasferimento elettronico. Parte integrante del corso sono le esercitazioni numeriche che consentono allo studente di determinare la quantità di prodotti generati nelle diverse reazioni chimiche, la composizione delle soluzioni, il valore del pH.

### Syllabus

*Proprietà della materia, struttura atomica e delle molecole.* Gli individui chimici: sostanze e composti, formule chimiche, atomi, massa, massa relativa, mole e costante di Avogadro. Il nucleo atomico. La struttura elettronica degli atomi. Le proprietà periodiche, la tavola periodica. Il legame covalente. Il legame ionico. Interazioni di van der Waals. Nomenclatura dei principali composti chimici. Il legame a ponte di idrogeno. Il legame metallico. Formule di struttura. Teoria della repulsione delle coppie elettroniche. Risonanza. Il numero di ossidazione. Il bilanciamento delle reazioni redox. Termodinamica chimica. Lo stato gassoso. Lo stato liquido. Passaggi di stato. Soluzioni. Proprietà colligative. Stechiometria.

*Equilibri.* L'equilibrio chimico. Equilibri acido-base: teorie di Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis, prodotto ionico dell'acqua, pH delle soluzioni, idrolisi, acidi poliprotici, soluzioni tampone, titolazioni acido-base. Prodotto di solubilità. Soluzione di problemi stechiometrici.

*Equilibri ossido-riduttivi.* Reazioni di ossidoriduzione: potenziali d'elettrodo, semicelle, elettrodi, pile. Soluzione di problemi stechiometrici.

## **Programma**

La materia. Definizioni generali. Miscele. Sostanze. Composti. Elementi. Struttura e composizione atomo: nucleo ed elettroni. Masse e cariche fondamentali delle particelle elementari. Masse nucleari, isotopi. Masse atomiche relative.

Concetto di mole e numero di Avogadro. Reazioni chimiche e calcoli stechiometrici. Reattivo limitante. Percentuali in peso. Formula minima, molecolare e formula di struttura.

Tavola Periodica degli elementi. Metalli e non metalli. Gruppi e periodi. Gas inerti. Configurazioni elettroniche degli atomi e reattività. La natura del legame chimico. Origine e formazione del legame covalente. La teoria di Lewis. Legame ionico. Semplici composti ionici e covalenti secondo la teoria di Lewis. Elettronegatività: sua variazione nella tavola periodica.

Confronto legame covalente puro, polare ed ionico. Percentuale di ionicità del legame. Concetto di numero di ossidazione. Regole per il calcolo del numero di ossidazione. Composti inorganici e loro nomenclatura: ossidi basici e ossidi acidi. Composti dello zolfo. Sintesi dell'acido solforico.

Esercitazioni numeriche su calcolo delle moli e del numero di atomi e molecole; formule di ossidi; percentuali in peso e determinazione formule minime.

Idruri e loro nomenclatura. Legame chimico negli idruri. Idruri salini. Idracidi. Acidi e basi secondo Arrhenius. Idrossidi. Reattività idruri. Ione ammonio e ioni solfato, nitrato, fosfato, carbonato e bicarbonato.

Ossiacidi e loro nomenclatura. Legame dativo. Sali e vari metodi di ottenimento. Nomenclatura sali. Elettroliti forti ed elettroliti deboli.

Reazioni di ossido-riduzione. Metodo di bilanciamento con le semireazioni di ossidazione e riduzione. Reazioni di dismutazione.

Teorie atomiche. L'atomo secondo la meccanica quantistica. Orbitali e configurazioni elettroniche. La tavola periodica secondo la teoria quantistica. Proprietà periodiche. Il legame covalente come sovrapposizione di orbitali. Orbitali localizzati. Formule di risonanza.

Geometria delle molecole con la teoria VSEPR (1<sup>a</sup> Parte). Orbitali atomici Ibridi  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ . Orbitali atomici ibridi  $sp^3$ ,  $sp^2$ . Molecole di etano ed etilene.

Geometria delle molecole con la teoria VSEPR (2<sup>a</sup> Parte). Orbitali atomici ibridi  $sp$ . Molecole di acetilene e benzene. Correzione 1° compito in itinere.

Proprietà periodiche: raggi atomici covalenti e metallici. Stato solido, liquido e gassoso (o aeriforme). Interazioni deboli. Legame a idrogeno. Soluzioni e modo di esprimere la concentrazione. Diversi tipi di soluto.

Cenni alle leggi dei gas. Tensione di vapore di un liquido puro. Proprietà colligative delle soluzioni. Determinazione della massa molare.

Cenni di termodinamica. Variazione di energia libera: contributo entalpico ed entropico. Reazioni spontanee. Aspetto cinetico di una reazione. Introduzione all'equilibrio chimico. Costante di equilibrio. Significato della costante. Quoziente di reazione.

Costante di equilibrio in funzione delle concentrazioni o delle pressioni parziali. Relazione tra  $K_c$  e  $K_p$ . Equilibri in fase omogenea ed in fase eterogenea. Principio dell'equilibrio mobile o di Le Chatelier-Braun. Fattori che influenzano l'equilibrio chimico: concentrazione reagenti e prodotti, temperatura, pressione. Funzione dei catalizzatori. Sintesi dell'ammoniaca con il processo

Haber-Bosch: applicazione del principio di Le Chatelier-Braun.  
Teorie sugli acidi e sulle basi di Arrhenius e Bronsted-Lowry. Autoionizzazione dell'acqua. Prodotto ionico dell'acqua. Definizione di pH e scala di acidità in base al pH. Calcolo del pH di soluzioni di acido forte (o base forte) e di acido debole (o base debole).  
Grado di dissociazione e legge di Ostwald. Idrolisi di sali. Acidi poliprotici. Specie anfotere. Potere livellante del solvente.  
Soluzioni tampone. Titolazione acido forte e acido debole con base forte. Indicatori acido base. Gli equilibri di solubilità ed il prodotto di solubilità. Calcolo della solubilità. Effetto dello ione comune e del pH sulla solubilità.  
Esercizi su calcolo pH di soluzioni di acidi e basi deboli e forti e su soluzioni tampone. Calcolo solubilità di sali poco solubili.  
Cenni di elettrochimica. Pila Daniell. Potenziali standard e loro utilizzo.

#### *Attività di Laboratorio*

Sono previste due esercitazioni di laboratorio, una riguardante le reazioni di ossidoriduzione e l'altra le titolazioni acido-base. Gli studenti lavoreranno a gruppi ed ogni gruppo dovrà consegnare una relazione scritta.

#### **Metodo di valutazione**

Sono effettuate tre prove scritte *in itinere*, il superamento delle quali (almeno due sufficenze sulle tre prove) esonera gli studenti dal compito scritto della verifica finale per tutta la durata delle sessioni del 1° anno (da febbraio fino al febbraio successivo).

La prova finale consiste in una prova scritta di risoluzione di esercizi numerici superata la quale, alcuni giorni dopo, si ha la prova orale. Dalla prova scritta sono esonerati gli studenti che hanno superato le prove scritte *in itinere*.

#### **Testi di riferimento e materiale didattico**

M. Sibelberg - *Chimica*. MacGraw-Hill.

##### *Testi di riferimento*

K.G. Whitten, R.E. Davis, M.L. Peck, G.G. Stanley - *Chimica Generale*. Piccin, Padova.

R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring - *Chimica Generale*. Piccin, Padova.

P. Atkins, L. Jones - *Chimica Generale*. Zanichelli, Bologna.

A.M. Manotti Lanfredi, A. Tiripicchio - *Fondamenti di Chimica*. 2° Edizione. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

##### *Per le esercitazioni di stechiometria:*

F. Rossi, D. Tesauo, M. Saviano, A. Randazzo - *Esercitazioni Numeriche e di Laboratorio di Chimica di Base*. Loghia Editore, Napoli.

## CHIMICA ORGANICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
A	CHIM/06	Chimica Organica	5	4	1	

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	44
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre
I	II

### Docente

### Orario di ricevimento

### Obiettivi formativi

### Metodo di valutazione

#### Programma

*Legame chimico*: il carbonio ed il legame covalente; formule di struttura; isomeria di struttura; la risonanza; orbitali ibridi  $sp^3$ .

*Alcani e cicloalcani*: la nomenclatura dei composti organici; le conformazioni degli alcani e dei cicloalcani.

*Alcheni e alchini*: orbitali ibridi  $sp^2$  e legami  $\pi$ -greco; isomeria *cis-trans* negli alcheni; reazioni di addizione elettrofila; orbitali  $sp$  e caratteristiche del triplo legame.

*I composti aromatici*: la struttura del benzene; l'energia di risonanza del benzene; nomenclatura; l'aromaticità; regola di Hückel; composti elettroaromatici.

Esercitazione.

*Stereoisomeria e attività ottica*: la chiralità, luce polarizzata e interazione con le molecole; gli enantiomeri; configurazione e convenzione R-S; i diastereoisomeri; i composti meso.

*Reazioni di sostituzione e di eliminazione*: la sostituzione nucleofila al carbonio saturo; meccanismi  $S_N2$  e  $S_N1$ ; meccanismi E2 e E1.

*Alcoli e fenoli*: classificazione e nomenclatura; il legame idrogeno; acidità e basicità; disidratazione degli alcoli; reazioni con gli acidi alogenidrici.

Esercitazione.

*Eteri ed epossidi*: nomenclatura e caratteristiche strutturali.

*Aldeidi e chetoni*: nomenclatura; il gruppo carbonilico; l'addizione nucleofila; emiacetali ed acetali; reazioni di ossidazione; tautomeria cheto-enolica; l'acidità degli alfa-idrogeni; gli anioni enolato; la condensazione alcolica.

*Acidi carbossilici e derivati*: nomenclatura; struttura ed acidità; gli esteri; idrolisi acida e basica degli esteri; la condensazione di Claisen; le ammidi.

Esercitazione.



*Ammine*: classificazione e struttura; basicità; i sali delle ammine; reazioni delle ammine con i derivati degli acidi (acilazioni).

*Carboidrati*: classificazione; la chiralità nei monosaccaridi; strutture emiacetaliche cicliche; mutarotazione; i glucosidi; disaccaridi e polisaccaridi; amminozuccheri.

*Amminoacidi e peptidi*: gli amminoacidi naturali; proprietà acido-base; il punto isoelettrico; il legame peptidico.

*Lipidi*: struttura e proprietà dei principali lipidi; gli acidi grassi; triacilgliceroli; fosfolipidi; steroidi.

*Nucleotidi*: basi puriniche e pirimidiniche; i nucleosidi; struttura e nomenclatura dei ribonucleotidi e dei deossi ribonucleotidi

Esercitazione.

#### **Testi di riferimento e materiale didattico**

J. McMurry - *Fondamenti di Chimica Organica*. Zanichelli, Bologna.

T.W.G. Solomons - *Chimica Organica*. Zanichelli, Bologna.

S. Ege - *Chimica Organica*. Sorbona, Milano.

## CITOLOGIA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/06	Citologia	4	3		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	24
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	64

Anno	Semestre	
I	I	
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009	Aula Magna B - - Complesso Didattico, via Vienna 2	
Orario: lunedì, 10:30-12:30; martedì, 11:30-13:30		

### Docente

Gian Luigi Sciola  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228651  
Fax 079/228615  
e-mail [sciola@uniss.it](mailto:sciola@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Martedì: ore 10 - 13. Gli studenti possono essere ricevuti anche in giorni diversi da quello previsto previo contatto telefonico.

### Programma

*I Livelli di Organizzazione dei Viventi.* Origine ed evoluzione delle cellule. La teoria cellulare. Procaroti, eucarioti, organismi pluricellulari, cellule differenziate. Ordini di grandezza delle cellule, dei componenti cellulari e degli organismi. I diversi livelli di specializzazione.

*La Composizione Chimica delle Cellule.* L'acqua e le sue caratteristiche di interesse biologico. Le piccole molecole fondamentali. Cenni sul ruolo delle macromolecole: polisaccaridi, proteine e acidi nucleici.

*La Membrana Plasmatica.* Organizzazione strutturale e funzioni. La superficie cellulare: il glicocalice; cenni sui meccanismi recettoriali. Permeabilità della membrana: il passaggio di ioni e di piccole molecole. Le modificazioni della membrana plasmatica: la parte apicale, laterale e basale. Versatilità e proprietà dinamiche della membrana.

*Sistemi di Giunzione tra le Membrane Plasmatiche.* Giunzioni meccaniche (desmosomi, emidesmosomi, fasce di adesione), giunzioni sigillanti, giunzioni comunicanti: struttura, funzioni, distribuzione nei differenti tipi cellulari. Le molecole di adesione cellula-cellula (caderine, etc.) e cellula-matrice (integrine, fibronectina, etc.) e le interazioni con il citoscheletro.

*I Compartimenti Intracellulari ed il Traffico Vescicolare.* Il reticolo endoplasmatico liscio e rugoso.

so; i ribosomi. L'apparato di Golgi: struttura e funzioni. Endocitosi ed esocitosi. La secrezione. Il flusso di membrane e il mantenimento della diversità tra i compartimenti. Lisosomi, perossisomi: struttura, funzioni, origine.

*Il Sistema Energetico della Cellula.* I mitocondri: morfologia, struttura e funzione; origine embrionale e filetica.

*Il Citoscheletro.* L'organizzazione e gli aspetti funzionali dei componenti del citoscheletro. I microtubuli, i microfilamenti, i filamenti intermedi e le proteine associate. L'organizzazione del citoplasma ed il movimento degli organuli e delle strutture endocellulari.

*Il Nucleo.* Struttura ed organizzazione del nucleo interfascico. L'involucro ed i pori nucleari; il traffico nucleo-citoplasma. Eucromatina ed eterocromatina: organizzazione strutturale, istoni e nucleosomi. Il nucleolo.

*Il Ciclo Cellulare.* Le fasi del ciclo cellulare. La mitosi e la divisione cellulare. Struttura dei cromosomi. Fuso mitotico. Il controllo e le variazioni del ciclo cellulare: fenomeni di poliploidia e di morte cellulare programmata (apoptosi).

### **Metodo di valutazione**

Prova orale finale

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

W.M. Becker, L.J. Kleinsmith, J. Hardin - *Il Mondo della Cellula*. Edises.

#### *Testi di consultazione*

B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter - *Biologia Molecolare della Cellula*. Zanichelli.

S.L. Wolfe - *Biologia Molecolare e Cellulare*. Edises.

## ECOLOGIA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/07	Ecologia	5,5	5	0,5	

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	46
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	91,5

Anno	Semestre	
II	I	
1 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula del Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, via Muroni 25
Orario: martedì, 8:30-10:30; mercoledì, 8:30-10:30; giovedì: 8:30-10:30; venerdì: 8:30-10:30		

### Docente

Nicola Sechi

Professore ordinario

Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche

Via Muroni 25

Tel. 079/228644

Fax 079/233600

e-mail [sechi@uniss.it](mailto:sechi@uniss.it)

curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì e giovedì: ore 13 -14.

### Obiettivi formativi

Il corso si propone di dare gli elementi fondamentali della disciplina ecologica ed in primo luogo gli aspetti legati alla funzionalità degli ecosistemi con particolare riferimento a quelli marini e cioè la struttura (individui, popolazione e comunità con le loro variazioni spaziali e temporali), flusso energetico (produttività primaria, respirazione, catene e reti alimentari, livelli trofici) e ciclizzazione dei materiali (cicli biogeochimici, modelli compartimentali e percorsi di ciclizzazione).

### Programma

Introduzione all'Ecologia. Elementi storici. Concetto di ecosistema. Struttura degli ecosistemi con esempi tipici: stagno, lago, prato e bosco. Classificazione degli ecosistemi.

Forme di energia, leggi della termodinamica, radiazione solare e distribuzione della luce, fotosintesi, produttività e metodi di misura, distribuzione della produttività, energia sussidiaria. Decomposizione e bilancio globale produzione decomposizione.

Catene e reti alimentari, livelli trofici, struttura trofica e piramidi ecologiche; efficienza ecologica; flusso di energia e modelli universali di flusso energetico.

Modelli e tipi fondamentali di cicli biogeochimici, aspetti quantitativi dei cicli; cicli gassosi e cicli sedimentari; cicli del carbonio, azoto, fosforo e zolfo. Ciclizzazione della materia, percorsi di riciclaggio.

Concetto di fattore limitante: legge del minimo e corollari, legge della tolleranza e corollari. classificazione dei fattori. Elencazione dei fattori abiotici e biotici; periodicità dei fattori. Elementi del clima; bioclimi. Elementi dei suoli. Gli incendi.

Dinamica di popolazione: densità e metodi di stima, natalità, mortalità, sopravvivenza, distribuzione dell'età, velocità di accrescimento, fattori di regolazione della densità, struttura delle popolazioni, tavole di mortalità statiche e dinamiche di specie.

Competizione intraspecifica e interspecifica. La predazione. Gli equilibri multipli.

La comunità: concetto e riconoscimento, descrizione e struttura, ricchezza e diversità di specie, le comunità nei gradienti geografici, ecotoni.

Strategia di sviluppo della comunità, tipi di successioni e meccanismi, climax, le perturbazioni nelle comunità, complessità e stabilità delle comunità.

Elementi di paleoecologia. La vegetazione postglaciale e la sequenza climatica europea.

Biogeografia: generalità, corologia, regioni biogeografiche, biogeografia delle isole e teorie dell'equilibrio, evoluzione e comunità insulari.

La biosfera: evoluzione della biosfera, zone geografiche nella biosfera, aspetti fondamentali dei biomi terrestri e acquatici.

*Escursioni sul campo.*

### **Metodo di valutazione**

L'esame prevede delle prove scritte di cui una al termine delle lezioni. Successivamente sono previsti solo esami orali.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

E.P. Odum - *Basi di Ecologia*. Piccin, 1988.

C.R. Townsend, J.L. Harper, M. Begon - *L'Essenziale di Ecologia*. Zanichelli, 2001.

J.L. Chapman, M.J. Reiss - *Ecologia. Principi ed Applicazioni*. Zanichelli, 1995.

*Saranno fornite dispense e materiale didattico.*

## ECOLOGIA APPLICATA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/07	Ecologia Applicata	5	4	1	

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	44
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biologico Ambientale
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Lezioni, corso Angioy
Orario: lunedì, 8:30-9:30; martedì, 8:30-9:30; mercoledì: 8:30-10:30		

### Docente

Bachisio Mario Padedda  
Ricercatore universitario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228639  
Fax 079/233600  
e-mail [bmpadedda@uniss.it](mailto:bmpadedda@uniss.it); [eco8@uniss.it](mailto:eco8@uniss.it)  
*curriculum*: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì e giovedì: ore 13 - 14

### Prerequisiti

E' necessario aver sostenuto l'esame di Ecologia.

### Programma

Tematiche dell'ecologia applicata. Lo sviluppo sostenibile e i limiti dello sviluppo. L'impronta ecologica.

*Le risorse.* Classificazione. Esempi di depauperamento delle risorse biotiche. Influenza del prelievo di organismi sulla dimensione totale e sulla struttura di una popolazione. Curve di produzione. Sovrasfruttamento e teoria di Gordon.

*Inquinamento.* Forme di inquinamento. Monitoraggio e controllo ambientale. Indicatori biologici. Flussi degli inquinanti. Accumulo degli inquinanti negli organismi. Bioconcentrazione. Biomagnificazione. Bioaccumulo.

L'atmosfera. Descrizione generale. Radiazione solare e terrestre. Temperatura. Pressione. Umidità. Precipitazioni. Vento. Clima. Classificazioni climatiche. Digrammi climatici. Inquinamento dell'atmosfera. Fattori di inquinamento. Principali inquinanti. Ozono e smog fotochimico. Particolato ed Aerosol. Biomonitoraggio dell'aria. Riduzione dello strato di ozono. Effetto serra.

*Ambienti lenticici.* Introduzione allo studio dei comparti acquatici. Acque lentiche e limnologia.

Proprietà chimico fisiche dell'acqua. Ottica lacustre. Origine e morfologia lacustre. Termica lacustre. Caratteristiche invasi artificiali. Movimenti delle acque. Chimica acquatica: Ossigeno, Fosforo, Azoto, Carbonio e Micronutrienti. Nutrienti limitanti. Concetto di eutrofizzazione. Metodi per la valutazione: modelli ed indici previsionali. Controllo dei sistemi e procedure di risanamento.

*Ambienti lotici.* Fiumi, torrenti e bacino idrografico. Misure nella sezione fluviale. Velocità e portata della corrente. Trasporto solido. Caratteri fisici e chimici. Teoria del continuum e struttura delle comunità biotiche. Inquinamento degli ambienti lotici. Fattori causali. Capacità autodepurativa. Indice Biotico Esteso. Definizione dello stato ambientale dei corsi d'acqua.

*Ambienti di transizione e costieri.* Foci, Stagni, Lagune e coste. Formazione dei cordoni litorali. Caratteri distintivi dei sistemi lagunari, stagnali e costieri: salinità, profondità, sedimenti, maree, aspetti biotici ed abiotici. Condizionamento umano. Casi di studio ed esempi.

Il Suolo. Caratteristiche generali. Il profilo e gli orizzonti del suolo. I fattori della pedogenesi. Proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei suoli. Inquinamento del suolo. Fenomeni di degrado.

*Metodologie emergenti.*

### **Metodo di valutazione**

Modalità a scelta dello studente e concordata con il docente:

- esame orale finale
- esame scritto finale (domande vero o falso, domande a risposta multipla, domande a risposta aperta)
- prove intermedie (domande vero o falso, domande a risposta multipla, domande a risposta aperta)

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

A. Provini, S. Galassi, R. Marchetti - *Ecologia Applicata*. Città Studi Edizioni, Torino, 1998.

R. Vismara - *Ecologia Applicata*. Hoepli, Milano.

D. Pearce, K. Turner - *Economia delle Risorse Naturali e dell'Ambiente*. Il Mulino, Milano, 1991.

R. Bertoni - *Laghi e Scienza. Introduzione alla Limnologia*. Aracne, Roma, 2006.

O. Ravera - *L'Eutrofizzazione degli Ambienti d'Acqua Dolce, Salmastri e Marini*. Pitagora, Bologna, 2002.

*I testi elencati sono quelli consigliati per la trattazione delle diverse tematiche affrontate. Il docente metterà comunque a disposizione tutto il materiale impiegato durante il corso delle lezioni.*

## FARMACOLOGIA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	BIO/14	Farmacologia	4	4		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	68

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biosanitario Molecolare

### Docente

Flavia Franconi  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento Scienze del Farmaco  
via Muroni23/a  
Tel. 079/228717  
Fax 079/228715  
e-mail [franconi@uniss.it](mailto:franconi@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Obiettivi formativi

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di conoscere i principali aspetti della farmacocinetica e della farmacodinamica delle differenti classi di farmaci, così da potere acquisire le basi per l'uso dei farmaci in terapia.

### Programma

*Il corso si articolerà in più fasi, tra loro intimamente connesse, così da consentire allo studente di acquisire le basi per l'uso dei farmaci.*

Definizione di farmaco: origine dei farmaci e forme farmaceutiche; modalità di studio preclinico e clinico di un farmaco; obiettivi dell'azione farmacologica.

Farmacocinetica: vie di somministrazione, assorbimento, biodisponibilità, distribuzione, metabolismo, eliminazione dei farmaci.

Variabilità individuale nella risposta ai farmaci.

Interazioni tra farmaci.

Principali aspetti di farmacogenetica e farmacogenomica.

Recettori: definizione, metodi di studio dei recettori, studi di *binding*, caratteristiche dell'interazione farmaco-recettore. Legami chimici nell'interazione farmaco-recettore. Aspetti quantitativi nell'interazione farmaco-recettore, efficacia ed attività intrinseca. Agonisti, co-agonisti, agonisti inversi, antagonisti. Specificità recettoriale e trasduzione del segnale: adenilato ciclasi, guanilato ciclasi, fosfolipasi C. Recettori ionotropici. Recettori per i fattori di crescita. Recettori intracellulari per farmaci e ormoni e mediatori endogeni.

Azioni farmacologiche non mediate da recettori. Canali ionici, enzimi, pompe, trasportatori, ini-



bizione ed attivazione enzimatica.

Fattori di trascrizione.

Fattori che modificano la risposta ai farmaci: interazioni a livello farmacocinetico e farmacodinamico. Desensibilizzazione, regolazione e *turnover* dei recettori; tachifilassi, tolleranza metabolica e cellulare, dipendenza.

Elementi di tossicologia in riferimento alle prove di pre-registrazione

## FISICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
A	FIS/07	Fisica	6	5	1	

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	52
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	98

Anno	Semestre
I	II

### Docente

Massimo Carpinelli  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Struttura Dipartimentale di Matematica e Fisica  
Via Vienna 2  
Tel. 079/229588  
Fax 079/229482  
e-mail [mcarpinelli@uniss.it](mailto:mcarpinelli@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Mercoledì: ore 13:30 - 15:30.

### Obiettivi formativi

Il corso intende fornire le basi del metodo scientifico per studiare e comprendere le leggi dei fenomeni naturali. Si studiano le leggi della fisica classica: la meccanica, l'elettromagnetismo, la termodinamica. Il fine è mostrare come da poche leggi fondamentali si possano descrivere quantitativamente molti dei fenomeni che possiamo osservare ogni giorno: ad esempio la caduta dei gravi o le onde elettromagnetiche. Si cerca inoltre di fornire gli strumenti per la comprensione di moderne apparecchiature e tecnologie. I concetti di base vengono appresi, ove possibile, attraverso esempi tratti dall'esperienza comune, senza perdere di vista il rigore e la descrizione matematica.

### Prerequisiti

La conoscenza delle nozioni di base di Calcolo, Trigonometria, Algebra e Geometria permette di seguire il corso con maggiore facilità.

### Syllabus

Il metodo sperimentale. Unità di misura e dimensioni delle grandezze fisiche. Cinematica: spazio, tempo, posizione, velocità, accelerazione. Meccanica: forza, massa, leggi di Newton, energia, quantità di moto, momento angolare. Gravitazione, leggi di Keplero. Leggi di conservazione. Fluidi e gas: pressione, legge di Stevino, forza di Archimede. Gas perfetto, teoria cinetica dei

gas. Termodinamica: equilibrio termico, calore e energia, capacità termica, I e II legge della termodinamica, entropia. Elettrostatica: carica elettrica, legge di Coulomb, campo elettrico, potenziale elettrico, correnti elettriche, resistenze e condensatori, effetto Joule. Ottica geometrica.

## **Programma**

*Introduzione:* Metodo sperimentale. Grandezze fisiche e loro misura. Unità di misura. Il Sistema Internazionale di unità di misura. Sistemi di coordinate nello spazio. Grandezze vettoriali e scalari. Operazioni con i vettori. Derivata temporale di un vettore.

*Cinematica:* Traiettoria. Vettore posizione, velocità e accelerazione vettoriale. Moto con accelerazione costante. Caduta dei gravi. Moto circolare. Velocità e accelerazione angolare.

*Dinamica del punto materiale:* Prima legge di Newton e sistemi inerziali. Definizione di forza e massa inerziale. Seconda legge di Newton. Interazioni tra punti materiali. Terza legge di Newton. Quantità di moto. Soluzione delle equazioni del moto di un punto materiale. Esempi di forze. Forza peso. Forza elastica e oscillatore armonico. Tensione. Vincoli. Pendolo semplice. Forze di attrito.

*Invarianza galileiana:* Sistemi di riferimento inerziali. Relazione tra velocità e accelerazioni misurate in sistemi di riferimento diversi. Moto in sistemi di riferimento non inerziali, applicazione al moto sulla Terra tenendo conto della sua rotazione.

*Conservazione di grandezze fisiche:* Simmetria, invarianza e leggi di conservazione. Conservazione della quantità di moto. Definizione di lavoro, potenza ed energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Energia potenziale e forze conservative. Conservazione dell'energia meccanica.

*Momento angolare:* Conservazione del momento angolare. Momento di una forza. Forze centrali. Forze inversamente proporzionali al quadrato della distanza. Forze gravitazionali. Leggi di Keplero. Moto di satelliti. Velocità di fuga.

*Urti e forze impulsive:* Impulso di una forza. Conservazione della quantità di moto negli urti. Urti elastici e anelastici. Esempi.

*Meccanica dei fluidi:* Densità e pressione. Legge di Stevino e principio di Archimede. Teorema di Bernoulli.

### *Teoria cinetica dei gas e termodinamica*

Legge dei gas perfetti. Concetti di calore, temperatura e funzioni di stato. Conservazione dell'energia e primo principio della termodinamica. Applicazioni del primo principio. Calori specifici.

### *Entropia e il secondo principio della termodinamica.*

Macchine termiche e secondo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Entropia. Applicazioni del secondo principio. Rendimento di macchine termiche. Ciclo di Carnot.

### *Elettrostatica.*

Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione lineare. Campo elettrico. Potenziale elettrico. Conduttori e isolanti. Condensatori. Energia elettrostatica. Dipoli elettrici.

### *Correnti elettriche.*

Corrente elettrica. Resistenza. Legge di Ohm. Effetto Joule. Resistenze e condensatori in serie e parallelo. Carica e scarica di un condensatore. Correnti alternate.

### *Ottica geometrica*

La natura della luce. Riflessione e rifrazione. Specchi e lenti sottili. Microscopio.

## **Metodo di valutazione**

L'esame prevede il superamento di una prova scritta e di una orale. Durante l'anno accademico sono previste valutazioni *in itinere* scritte (indicativamente 3 prove) per gli studenti che intendono frequentare le lezioni. Il superamento delle prove *in itinere* può sostituire la prova scritta

finale. La partecipazione alla prova *in itinere* è consigliata ma non obbligatoria.

1. *Esame finale.* L'esame finale prevede il superamento di una serie di quesiti *scritti* inerenti tutto il programma del corso. Il voto dello scritto costituisce la base di partenza della valutazione, che viene poi completata da un esame orale. La prova orale deve essere sostenuta nella stessa sessione di quella scritta.

2. *Svolgimento delle prove scritte in itinere.* Ogni prova *in itinere* verterà su argomenti relativi *solo* al programma svolto in quel modulo. Per poter sostenere l'orale lo studente deve superare tutte le prove di verifica. La media dei voti dei compitini *sostituisce la prova scritta finale*. Gli studenti che hanno superato le verifiche in itinere devono sostenere l'orale entro la sessione estiva (giugno/luglio). Lo studente che non raggiunge la sufficienza nelle prove *in itinere* sostiene l'esame secondo le modalità del punto 1). I compitini si svolgeranno compatibilmente con lo svolgimento della normale attività didattica.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

Qualsiasi testo di Fisica Generale.

## FISIOLOGIA COMPARATA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/09	Fisiologia Comparata	2	2		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	16
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	34

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biologico Ambientale

### Docente

Proto Pippia  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228613  
Fax 079/228615  
e-mail [pippia@uniss.it](mailto:pippia@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Giovedì: ore 12 - 13 (preferibilmente su appuntamento).

### Obiettivi formativi

Conoscenza di alcuni aspetti di Fisiologia Comparata particolarmente importanti negli studi ad indirizzo biologico-ambientale.

### Programma

Introduzione al corso di Fisiologia comparata.

*Endocrinologia comparata*: messaggeri chimici; chimica, azioni e meccanismo d'azione degli ormoni; evoluzione molecolare dei peptidi neuro-ipofisari e loro funzione, con particolare riferimento all'ormone antidiuretico ed all'ossitocina. Ormoni ipofisari e *releasing factors*. Fisiologia comparata dell'ipofisi intermedia e la pigmentazione nei vertebrati: cromatofori e regolazione ormonale tramite l'ormone melanoforo stimolante. Biosintesi degli ormoni tiroidei. Fisiologia del Paratormone ed omeostasi del calcio e dei fosfati.

*Fisiologia comparata dell'apparato cardiovascolare*: principali tipi di apparati cardiocircolatori negli invertebrati e nei vertebrati. Attività elettrica del cuore dei vertebrati.

*La termoregolazione nei vertebrati*: omeotermi e pecilotermi, effetti fisiologici delle variazioni di temperatura, tolleranza alle alte e basse temperature, congelamento e ibernazione, temperatura corporea di uccelli e mammiferi, bilancio termico, centri ipotalamici di controllo della temperatura corporea, termogenesi e termolisi.

**Metodo di valutazione**

Esame orale finale, senza prove intermedie.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

V. Casella, C. Taglietti - *Principi di Fisiologia*. La Goliardica Pavese.

K. Schmidt-Nielsen - *Fisiologia Animale: Adattamento e Ambiente*. Piccin, Padova.

D. Richard, B. Anselme, J.C. Baehr, J. Chaffard, J. Méreaux, É. Périlleux, P. Valet - *Fisiologia degli Animali*. Zanichelli, Bologna.

D. Randall, W. Burggren, K. French - *Fisiologia Animale: Meccanismi e Adattamenti*. Zanichelli, Bologna.

## FISIOLOGIA GENERALE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/09	Fisiologia Generale	5	4		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre
II	II

### Docente

Proto Pippia  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228613  
Fax 079/228615  
e-mail [pippia@uniss.it](mailto:pippia@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Giovedì: ore 12 -13 (preferibilmente su appuntamento).

### Obiettivi formativi

Conoscenza delle nozioni di base della Fisiologia generale sia nello studio delle proprietà fondamentali delle cellule, dei tessuti e dell'ambiente interno che in quello dei principali organi e apparati dell'organismo animale.

### Prerequisiti

Conoscenza di nozioni di fisica (leggi dei gas, idrodinamica), chimica organica (glucidi, proteine, lipidi) e biochimica (metabolismo).

### Programma

*Introduzione allo Studio della Fisiologia Generale*

*Fisiologia dei Liquidi Corporei*

Acqua corporea e compartimenti idrici dell'organismo. Osmosi. Bilancio idrico. Centro della sete. Composizione ionica dei liquidi corporei. Equilibrio di Gibbs-Donnan.

*Fisiologia del Rene*

Funzioni del rene. Il nefrone. Formazione dell'urina: filtrazione glomerulare, riassorbimento e secrezione tubulare, meccanismo di concentrazione dell'urina. Regolazione del volume e della pressione osmotica dei liquidi extracellulari.

*Fisiologia del Sistema Nervoso*

L'eccitabilità. Fisiologia del neurone: potenziale di equilibrio, di membrana e di riposo. Il potenziale d'azione e sue basi molecolari. Conduzione dei segnali nervosi. Le sinapsi (elettriche e chimiche).

#### *Fisiologia della Contrazione Muscolare*

Meccanismo molecolare della contrazione muscolare. Contrazione isotonica ed isometrica. Scossa semplice, tetano, fatica e contrattura.

#### *Fisiologia dell'Apparato Cardiocircolatorio*

Funzioni dell'apparato cardiocircolatorio. Sangue: caratteristiche generali e funzione generale degli elementi figurati. Proprietà generali del miocardio. Ciclo cardiaco e rumori cardiaci. Legge del cuore. Gettata sistolica, gettata cardiaca e frequenza cardiaca. Flusso coronarico e fattori che lo influenzano. L'innervazione cardiaca: effetto cronotropo, inotropo e dromotropo. Il grande circolo: leggi emodinamica, flusso nelle arterie, vene e capillari. Polso arterioso. Pressione arteriosa e sua regolazione. Il circolo polmonare. Cardionatina (ANF).

#### *Fisiologia dell'apparato respiratorio*

Anatomia funzionale. Ambienti aerei: aria atmosferica, alveolare ed espirata. Meccanica respiratoria. Pressione intrapleurica ed intrapolmonare. Flusso aereo nei polmoni. Regolazione nervosa ed umorale del respiro.

#### *Fisiologia dell'apparato digerente.*

Digestione ed assorbimento di proteine, glucidi e lipidi. Ormoni gastrointestinali. Funzioni del fegato.

#### *Endocrinologia*

Messaggeri chimici. Proprietà, chimica, biosintesi, catabolismo, funzioni e meccanismo d'azione degli ormoni.

#### *Attività di Laboratorio*

##### *Fisiologia Cellulare*

Importanza delle colture cellulari *in vitro* e loro campi di utilizzo. Coltura primaria, ceppo e linea cellulare; colture in monostrato ed in sospensione; sterilità; citotossicità e vitalità cellulare; inibizione da contatto. Cenni sulle biotecnologie spaziali: clinostati e iperfuga.

#### **Metodo di valutazione**

Esame orale.

#### **Testi di riferimento e materiale didattico**

V. Casella, C. Taglietti - *Principi di Fisiologia*. La Goliardica Pavese.

R.M. Berne,-M.N. Levy- *Fisiologia*. Casa Editrice Ambrosiana.

F. Francini, G. Losano - *Elementi di Fisiologia dell'Uomo* (UTET).

D.U. Silverthorn – *Fisiologia*. Casa Editrice Ambrosiana.

F. Conti - *Fisiologia Medica* (EdiErmes)

P. Defilippi, G. Tarone - *Colture Cellulari: Tecniche di Base*. Collana I Manuali delle Scuole Ph.D.04,



## FISIOLOGIA GENERALE 2

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/09	Fisiologia Generale 2	<b>3</b>	3		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	24
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	51

Anno	Semestre	<i>Curricula</i>
III	II	Biosanitario Molecolare

### Docente

## FISIOLOGIA VEGETALE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/04	Fisiologia Vegetale	5	5		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	40
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	85

Anno	Semestre	Curricula
II	I	Biologico Ambientale
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale, via Muroni 25
Orario: lunedì, 9:30-11:30; martedì, 11:30-13:30		

### Docente

Diego Albani  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228647  
Fax 079/233600  
e-mail [albani@uniss.it](mailto:albani@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Martedì e giovedì: ore 16 - 18.

### Obiettivi formativi

Il corso si prefigge di fornire le conoscenze di fisiologia vegetale necessarie per comprendere come sono regolati l'accrescimento e lo sviluppo delle piante superiori.

### Programma

Introduzione. Modalità di crescita e sopravvivenza delle piante. Importanza dello studio della fisiologia vegetale.

Le cellule vegetali. Caratteristiche e peculiarità della cellula vegetale.

Fisiologia delle membrane. Il potenziale chimico ed elettrochimico e la regolazione del trasporto di membrana. Il potenziale di Nernst ed il fabbisogno energetico minimo del trasporto ionico. La forza proton-motiva. Il trasporto ionico nella regolazione dell'apertura degli stomi.

Il bilancio idrico della pianta. Caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua. L'assorbimento ed il trasporto dell'acqua nella pianta. La traspirazione fogliare.

La fotosintesi:

a) La fotobiologia e lo spettro delle radiazioni elettromagnetiche. Il funzionamento dei pigmenti fotosintetici. I fotosistemi. Il trasporto fotosintetico di elettroni e la fotofosforilazione. Il trasporto ciclico di elettroni. Organizzazione della membrana fotosintetica e transizioni di stato.

b) L'organizzazione del carbonio. Il ciclo di Calvin e la sua regolazione. L'attività e la regolazione della rubisco. La fotorespirazione e le piante C4 e CAM.

Il metabolismo respiratorio. Peculiarità del metabolismo respiratorio dei vegetali. Fermentazione anaerobica e respirazione mitocondriale. La citocromo ossidasi e la ossidasi alternativa.

La traslocazione del floema. Caricamento e scaricamento del floema. La teoria del flusso da pressione.

L'organizzazione dell'azoto. La riduzione assimilativa del nitrato. La fissazione biologica dell'azoto atmosferico. Simbiosi delle piante con organismi azotofissatori.

Gli ormoni vegetali:

a) L'auxina: scoperta e caratterizzazione biochimica. Vie di sintesi e di degradazione. Trasporto polare. Modi di azione dell'auxina. Meccanismo di percezione del segnale gravitropico e fototropico.

b) Le gibberelline: scoperta e caratterizzazione biochimica. Studi genetici e biochimici su piante nane.

c) Le citochinine: caratterizzazione biochimica. Studi sulla divisione cellulare in colture in vitro. Metabolismo ed effetti fisiologici delle citochinine.

d) L'etilene: scoperta e metabolismo dell'etilene nelle piante. Azioni fisiologiche ed applicazioni commerciali.

e) L'acido abscissico: biosintesi ed effetti fisiologici.

#### **Testi consigliati e materiale didattico**

L. Taiz, E. Zeiger - Fisiologia Vegetale. Piccin, 2002.

#### **Metodo di valutazione**

Esame orale.

## FONDAMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/11	Fondamenti di Biologia Molecolare	6	5		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	40
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	98

Anno	Semestre
II	II

### Docente

Claudia Crosio  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228653  
Fax 079/228615  
e-mail [ccrosio@uniss.it](mailto:ccrosio@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 15 (preferibilmente su appuntamento).

### Prerequisiti

Conoscenza delle principali classi di molecole biologiche. Legami deboli e legami forti nella determinazione della struttura delle macromolecole. Principi di genetica: le leggi di Mendel, la teoria cromosomica dell'ereditarietà.

### Obiettivi formativi

Comprensione dei meccanismi molecolari alla base del flusso dell'informazione genetica: dalla struttura degli acidi nucleici all'espressione genica.

### Programma

Struttura chimica, struttura fisica e superstrutture del DNA e dell'RNA.  
Introduzione alla funzione dei geni. Organizzazione geni e famiglie geniche. Sequenze semplici e DNA satelliti. Curve di riassociazione. Impacchettamento del DNA, cromatina e nucleosomi.  
Meccanismi molecolari della replicazione del DNA.  
La trascrizione e sua regolazione in eucarioti e procarioti: promotori, RNA polimerasi, fattori di trascrizione.  
Maturazione dell'RNA: taglio, modificazioni post-trascrizionali, *splicing*.  
Sintesi proteica: struttura mRNA, tRNA e ribosomi, fattori di traduzione; inizio, allungamento e terminazione della traduzione.

*Attività di Laboratorio (1 CFU):*

Estrazione di acidi nucleici da *E. coli* ed analisi mediante elettroforesi su gel d'agarosio.

**Metodo di valutazione**

Prova orale finale.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

B. Lewin - *Gene VIII*. Zanichelli, Bologna.

J. Watson - *Biologia Molecolare del Gene*. Zanichelli, Bologna.

B. Lewin - *Il Gene*. Edizione compatta. Zanichelli, Bologna.

*Scegliere uno dei testi indicati.*

## FONDAMENTI DI GENETICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/18	Fondamenti di Genetica	5	5		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	40
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	85

Anno	Semestre
II	II

### Docente

Paolo Francalacci  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228631  
Fax 079/238665  
e mail [pfrancalacci@uniss.it](mailto:pfrancalacci@uniss.it)  
*curriculum*: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Dal lunedì al venerdì: ore 15 - 15:30

### Obiettivi formativi

Il corso tratta gli elementi di base della Ereditarietà e della Genetica, e intende fornire gli elementi fondamentali per la comprensione dei meccanismi dell'eredità biologica e della struttura e funzioni dei cromosomi in procarioti e eucarioti. Verranno inoltre fornite le conoscenze di base della genetica quantitativa.

### Risultati di apprendimento attesi

Lo studente dovrà essere in grado di comprendere la terminologia e le problematiche genetiche di base, nonché comprendere i meccanismi cromosomici dell'ereditarietà e della variabilità genetica. Lo studente verrà stimolato ad applicare le conoscenze acquisite e ad interpretare autonomamente dati sperimentali inerenti alle tematiche trattate nel corso.

### Programma

Introduzione: Ciclo cellulare, Mitosi, Meiosi, Spermatogenesi e oogenesi. Genetica mendeliana: Leggi di Mendel; Definizioni di Genotipo e Fenotipo; Test statistici. Estensioni dell'analisi mendeliana.

Alleli multipli. Modifica delle relazioni di dominanza. Interazioni geniche. Geni essenziali e letali. Espressione genica e ambiente. Base cromosomica dell'eredità. Teoria cromosomica dell'eredità. Determinazione del sesso. Non disgiunzione. Eredità legata al sesso. Cromosoma Y. Bilancia-

mento cromosoma X-autosomi. Mutazioni cromosomiche Forma e struttura dei cromosomi. Delezione. Duplicazione. Inversione. Traslocazione. Variazione del numero cromosomico. Mappatura dei geni negli eucarioti. Ricombinazione e *crossing over*. Conversione genica. Mappe genetiche. Incrocio a 3 punti. Interferenza. Analisi delle tetradi. Genetica Quantitativa e Variabilità continua. Teoria polifattoriale o multigenica. Mappe genetiche in batteri e batteriofagi. Genetica batterica. Coniugazione. Mappatura dei geni batterici. Trasformazione. Genetica fagica. Trasduzione generalizzata e specializzata. Mappatura dei geni nei batteriofagi. Struttura fine del gene. Test di complementazione. Eredità non mendeliana. Origine di mitocondri e cloroplasti. Eredità non mendeliana. Effetto materno.

### **Metodo di valutazione**

Esame scritto con eventuale esame orale aggiuntivo.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

P.J. Russel - *Genetica*. 3° Edizione italiana, Edises, Napoli.

A. Griffiths, G. Miller, D. Suzuki, R. Lewontin, W. Gelbart - *Genetica*. 4a Edizione italiana. Zanichelli, Bologna.

B.A. Pierce - *Genetica*, Zanichelli, Bologna.

D.L. Hartl, E.W. Jones- *Genetica, in una Prospettiva Genomica*. Idelson-Gnocchi, Napoli.

*Materiale didattico integrativo sarà consegnato dal docente.*

## GENETICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/18	Genetica	3,5	3,5		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	28
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	59,5

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biosanitario Molecolare
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari, via Muroni 25 (III piano)
Orario: lunedì, 9:30-11:30; giovedì, 9:30-11:30;		

### Docente

Paolo Francalacci  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228631  
Fax 079/238665  
e mail [pfrancalacci@uniss.it](mailto:pfrancalacci@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Dal lunedì al venerdì: ore 15 - 15:30

### Obiettivi formativi

Il corso tratta gli aspetti teorici della dinamica genetica in popolazioni naturali. Verranno inoltre fornite le conoscenze metodologiche di base per studio della variabilità genetica.

### Propedeuticità

Fondamenti di Genetica.

### Programma

La legge di Hardy-Weinberg e la verifica dell'equilibrio nelle popolazioni. Effetti sul *pool* genico delle forze evolutive: selezione naturale (misura della *fitness* e metodo per il calcolo degli effetti dei diversi tipi di selezione); mutazione (uni- e bi-direzionale); deriva genetica (effetto fondatore, effetto *bottleneck*); migrazione (modello dell'arcipelago e dell'isola-continente); *non-random mating* (consanguineità ed equilibrio di Wright, suddivisione ed equilibrio di Wahlund). Componenti della variabilità genetica. La variabilità genetica nelle popolazioni naturali. Parametri per la stima del grado di variabilità genetica. Principali metodi molecolari di analisi dei polimorfismi genetici.



**Metodo di valutazione**

Esame scritto con eventuale esame orale aggiuntivo.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

L.E. Mettler, T.G. Gregg - *Genetica di Popolazioni ed Evoluzione*. Zanichelli, Bologna.

D.L. Hartl, A.G. Clark - *Genetica di Popolazione*. Zanichelli, Bologna.

I. Barrai - *Introduzione alla Genetica di Popolazione*. ISEDI, Milano.

*Materiale didattico integrativo sarà messo a disposizione dal docente.*

## GENETICA DI POPOLAZIONE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/18	Genetica di Popolazione	2	2		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	16
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	34

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biologico Ambientale
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica, via Muroni 25
Orario: mercoledì, 11:30-13:30		

### Docente

Paolo Francalacci  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228631  
Fax 079/238665  
e mail [pfrancalacci@uniss.it](mailto:pfrancalacci@uniss.it)  
*curriculum*: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Dal lunedì al venerdì: ore 15 - 15:30.

### Obiettivi formativi

Il corso tratta gli aspetti teorici della dinamica genetica in popolazioni naturali.

### Propedeuticità

Fondamenti di Genetica.

### Programma

La legge di Hardy-Weinberg e la verifica dell'equilibrio nelle popolazioni. Effetti sul pool genico delle forze evolutive: selezione naturale (misura della *fitness* e metodo per il calcolo degli effetti dei diversi tipi di selezione); mutazione (uni- e bi-direzionale); deriva genetica (effetto fondatore, effetto *bottleneck*); migrazione (modello dell'arcipelago e dell'isola-continente); *non-random mating* (consanguineità ed equilibrio di Wright, suddivisione ed equilibrio di Wahlund).

### Metodo di valutazione

Esame scritto con eventuale esame orale aggiuntivo.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

L.E. Mettler, T.G. Gregg - *Genetica di Popolazioni ed Evoluzione*. Zanichelli, Bologna.

D.L. Hartl, A.G. Clark - *Genetica di Popolazione*. Zanichelli, Bologna.

I. Barrai - *Introduzione alla Genetica di Popolazione*. ISEDI, Milano.

*Materiale didattico integrativo sarà messo a disposizione dal docente.*

## GENETICA UMANA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	MED/03	Genetica Umana	4	4		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	68

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biosanitario Molecolare
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari, via Muro-ni 25 (III piano)
Orario: martedì, 11:30-13:30; mercoledì, 9:30-11:30;		

### Docente

Andrea Angius

Professore a contratto

Tel. 070/4606141

e-mail [angius@igm.ss.cnr.it](mailto:angius@igm.ss.cnr.it)

### Obiettivi formativi

Conoscenza dei fondamentali meccanismi genetici e molecolari alla base dell'ereditarietà dell'uomo e delle tecniche di indagine molecolare, con particolare riferimento alle patologie genetiche umane.

### Programma

Basi fondamentali dell'ereditarietà: richiami sulle leggi di Mendel; gli incroci mendeliani, dominanza e recessività, penetranza ed espressività, applicazione delle leggi di Mendel all'uomo e utilizzo degli alberi genealogici

Frequenze alleliche nella popolazione: legge di Hardy Weinberg e sue applicazioni.

Citogenetica: il cariotipo umano normale. Metodi di studio dei cromosomi nell'uomo: metodi di bandeggio e allestimento dei cariotipi. Meiosi normale (richiami) ed errori meiotici. Le anomalie cromosomiche di struttura: traslocazioni reciproche bilanciate, traslocazioni robertsoniane, delezioni, duplicazioni e inversioni. Indicazioni all'analisi citogenetica e utilizzo di sonde molecolari.

Malattie monogeniche: l'anamnesi alla luce dell'albero genealogico; definizione, costruzione e studio degli alberi genealogici. Problematiche legate all'interpretazione degli alberi genealogici. Espressività variabile e penetranza incompleta. Mutazioni e variabilità genetica. Rapporto genotipo/fenotipo. Eterogeneità genetica. Ereditarietà e malattie mitocondriali.

Analisi Genetica nell'uomo: i polimorfismi del DNA e loro utilizzo come marcatori per la mappatura di malattie genetiche. Definizione e differenze nell'utilizzo dei diversi tipi di marcatori genetici. *Linkage disequilibrium* e utilizzo dell'analisi degli aptotipi nello studio delle diverse popolazioni. Il mappaggio genetico: analisi di linkage e di associazione.

L'identificazione di geni malattia: il clonaggio funzionale e il clonaggio posizionale, l'approccio

del gene candidato per posizione. Distrofia muscolare di Duchenne: mappaggio del gene DMD, clonaggio del DNA del locus DMD, struttura e funzione della Distrofina, mutazioni nel gene DMD.

Il Progetto Genoma Umano e l'uso del sequenziamento del genoma umano per la ricerca di geni-malattia. Cenni di bioinformatica: le banche dati internazionali e le informazioni che si possono ricavare da esse.

Malattie genetiche e loro complessità. L'esempio del glaucoma: struttura, funzione e mutazioni dei geni responsabili di questa patologia.

Genetica Clinica: la consulenza genetica: Cenni di Diagnostica Molecolare: Diagnosi molecolare di una malattia genetica. La Diagnosi Prenatale.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

T. Strachan, A.P. Read - *Genetica Umana Molecolare*. UTET.

A. Cao, B. Dallapiccola, L.D. Notarangelo - *Malattie Genetiche - Molecole e Geni. Diagnosi, Prevenzione e Terapia*. Piccin.

## IGIENE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	MED/42	Igiene	6	5		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	40
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	98

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biosanitario Molecolare

### Docente

Elena Muresu  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Istituto di Igiene e Medicina Preventiva  
Via Padre Manzella 4  
Tel. 079/228467  
Fax 079/228054  
e-mail [muresu@uniss.it](mailto:muresu@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Ricevimento

Dal lunedì al venerdì: ore 13 -14.

### Obiettivi formativi

Il corso è finalizzato a fornire le seguenti competenze:

#### a) competenze culturali:

Conoscenza di

- principali applicazioni delle strategie per la promozione dei determinanti di salute e per la prevenzione dei determinanti di malattia;
- principali conoscenze epidemiologiche;
- vari livelli di prevenzione;
- principali strumenti di prevenzione;

#### b) competenze metodologiche

- nell'analisi di prodotti morbosi negli accertamenti diagnostici;
- nell'analisi di indicatori di esposizione, di suscettibilità e di effetto nell'uomo e nelle popolazioni;
- nell'applicazione di metodologie di prevenzione e riduzione del rischio.

### Programma

*Salute e malattia*: concetto di salute; fattori che influenzano lo stato di salute; malattie trasmissibili e non infettive; propagazione delle malattie.

*Epidemiologia*: flussi informativi; misure epidemiologiche. Indicatori di salute diretti positivi e

negativi e indicatori indiretti. I principali indicatori epidemiologici: Incidenza e prevalenza. Caratteristiche generali degli agenti etiologici delle malattie trasmissibili, della loro propagazione nelle popolazioni, dei metodi di accertamento diagnostico e delle misure di prevenzione. Fattori di rischio e di protezione di patologie a trasmissione sessuale/parenterale, aerea, oro-fecale. Le zoonosi.

*La prevenzione:* prevenzione primaria, secondaria e terziaria.

Profilassi delle malattie infettive diretta e indiretta. Disinfezione e disinfestazione. Vaccini. Sieroprofilassi e chemiopprofilassi.

Patologie di importanza regionale (Idatidosi, Favismo, Microcitemie).

### **Metodo di valutazione**

Due prove scritte *in itinere* durante il corso. Prova orale o scritta negli appelli delle sessioni ordinarie e straordinarie e negli appelli speciali.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

S. Barbuti, E. Bellelli, G.M. Fara., G. Giammanco - *Igiene*. Monduzzi, Bologna.

## IGIENE AMBIENTALE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	MED/42	Igiene Ambientale	5	4		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biologico Ambientale

### Docente

M. Dolores Masia  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Istituto di Igiene e Medicina Preventiva  
Via Padre Manzella 4  
Tel. 079/228469  
Fax 079/238054  
e-mail [mdmasia@uniss.it](mailto:mdmasia@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Dal lunedì al venerdì: ore 13 - 13:45.

### Obiettivi formativi

Il corso è finalizzato a fornire le principali nozioni sulle caratteristiche delle diverse matrici ambientali e sul loro stato attuale. Vengono anche descritti concetti di epidemiologia e prevenzione utili a comprendere i determinanti del rapporto ambiente-salute.

### Programma

1. *Significato e contenuti dell'Igiene Ambientale.*
2. *Ambiente/Salute:* Lo stato attuale dell'ambiente. L'ambiente, i suoi principali elementi e loro rapporto con lo stato di salute. Lo sviluppo sostenibile. Controllo del rischio ambientale.
3. *Basi di Epidemiologia ambientale:* Modello epidemiologico di malattie infettive e non infettive. Fattori di rischio. Fonti dei dati epidemiologici. Raccolta, elaborazione e rappresentazione dei dati epidemiologici. Principali misure in epidemiologia. Tipi di studi epidemiologici: descrittivi, analitici, sperimentali. Valutazione del rischio. Indicatori sanitari nello studio del rapporto uomo/ambiente.
4. *Basi di Prevenzione Ambientale:* Definizione e livelli di intervento. Principali strumenti di prevenzione nel rapporto uomo/ambiente: disinfezione, sterilizzazione, disinfestazione, vaccino-profilassi, sieroprofilassi, chemioprolassi, educazione sanitaria.
5. *Aria atmosferica:* Gli strati dell'atmosfera. Composizione chimica. Parametri fisici. Inquinamento atmosferico: definizione, influenze climato-meteoriche, sorgenti di inquinamento, classi-



ficazione degli inquinanti e loro comportamento nell'atmosfera.

6. *Acqua*: Il fabbisogno idrico. Le risorse idriche. Ruolo fisiologico. Aspetti epidemiologici ed igienologici.

7. *Le acque reflue*: Classificazione. Pericoli per l'ambiente e per l'uomo. Allontanamento e smaltimento di reflui domestici.

8. *Rifiuti solidi*: Classificazione. Pericoli per l'ambiente e per l'uomo. Componenti merceologiche e gestione dei rifiuti solidi urbani.

#### **Testi di riferimento e materiale didattico**

C. Signorelli, D. D'Alessandro, S. Capolongo - *Igiene Edilizia e Ambientale*. Società Editrice Universo, Roma.

S. Barbuti, E. Bellelli, G.M. Fara, G. Giammanco - *Igiene*. Monduzzi Editore.

## ISTOLOGIA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/06	Istologia	4	3		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	24
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	64

Anno	Semestre	
I	I	
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009	Aula Magna B - - Complesso Didattico, via Vienna 2	
Orario: lunedì, 10:30-12:30; martedì, 11:30-13:30		

### Docente

Gianni Monaco  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228612  
Fax 079/228615  
e-mail [monacog@uniss.it](mailto:monacog@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Programma

*Differenziamento cellulare e formazione dei tessuti. Cellule labili, stabili e perenni. Cellule staminali.*

*La matrice extracellulare: composizione e funzioni.*

*I quattro tessuti fondamentali e la loro derivazione embrionale.*

- *Tessuto epiteliale*: Caratteristiche generali. Epiteli di rivestimento. Classificazione e funzione degli epiteli. Specializzazioni della superficie libera: ciglia e microvilli. Cellule proprie e cellule accessorie o intrusive degli epiteli. rapporti tra le cellule. Strutture di giunzione tra le cellule. La superficie basale degli epiteli, la lamina basale e sue interazioni con il tessuto connettivo. Il rinnovo degli epiteli, lo strato germinativo.

- *Epiteli ghiandolari*. Ghiandole esocrine e ghiandole endocrine, caratteristiche, funzioni, distribuzione ed origine embriologica. Classificazione delle ghiandole. Specializzazioni delle cellule ghiandolari in relazione alle loro funzioni. La *Secrezione*.

- *Tessuti connettivi* - Caratteristiche generali e specifiche dei diversi tessuti connettivi.

- *Il connettivo propriamente detto*. Classificazione dei connettivi: connettivo lasso, compatto, reticolare. Le fibre del connettivo: collagene, reticolari, elastiche; struttura, origine e funzione delle fibre. La sostanza intercellulare o matrice connettivale, composizione e funzioni. Le cellule del connettivo: struttura, funzioni, origine. Cellule proprie e cellule migranti. Il connettivo ed i processi di difesa dell'organismo. Il sistema reticolo istiocitario.

*Tessuti Connettivi Specializzati*

- *Il Tessuto Adiposo*: Caratteristiche proprie, funzioni, distribuzione nell'organismo. Gli adipociti. Grasso bianco e grasso bruno.

- *Il Sangue*: Composizione e funzioni. Il plasma, composizione e funzioni. Le cellule del sangue: eritrociti e leucociti, caratteristiche morfologiche e funzionali, identificazione dei tipi cellulari. Migrazione dei leucociti tra il circolo sanguigno ed il connettivo lasso. Le *Piastrine*, origine, struttura e funzione. *I Tessuti Emopoietici*, emopoiesi mieloide e linfoide. Il sistema circolatorio. I vasi sanguigni, caratteristiche e funzioni di arterie vene e capillari. La *Linfa*: Funzioni. Le cellule e la sostanza intercellulare. Gli organi linfatici ed i vasi linfatici.

#### *Tessuti Connettivi di Sostegno*

- *La Cartilagine*: Differenti tipi di cartilagine, struttura, funzioni e distribuzione. Il pericondrio. I condrociti. La matrice, struttura, composizione e funzioni. Istogenesi e fenomeni degenerativi della cartilagine.

- *Il Tessuto Osseo*: Funzioni strutturali e funzioni metaboliche. Osso spugnoso ed osso compatto. Struttura microscopica dell'osso, l'osteone come unità anatomica-funzionale. Le cellule dell'osso: Osteoblasti, osteociti, osteoclasti. La matrice extracellulare, composizione, funzioni generali e dei diversi componenti. La stabilità dinamica dell'osso. *Istogenesi dell'osso*: ossificazione endcondrale, ossificazione intra-membranosa.

#### *Il Tessuto Muscolare*

- *Il Tessuto Muscolare Scheletrico*. Struttura ed ultrastruttura della fibra muscolare. Miofibrille e miofilamenti. Il *Sarcomero* come unità morfofunzionale del muscolo, la contrazione muscolare.

- *Il Tessuto Muscolare Cardiaco*: Caratteristiche differenziali e comuni con il tessuto muscolare scheletrico. Connessioni tra le fibrocellule, dischi intercalari e giunzioni comunicanti. Le fibre di conduzione e la sincronizzazione della contrazione muscolare.

- *Il Tessuto Muscolare Liscio*: Struttura, funzione e distribuzione. Giunzioni elettriche e sincronizzazione della contrazione muscolare.

#### *Il Tessuto Nervoso*

Morfologia, funzione, distribuzione, origine embrionale. Il sistema nervoso centrale, periferico ed autonomo. Il neurone, struttura, caratteristiche citoarchitettoniche e funzionali, tipi di neuroni. Il citoscheletro delle cellule nervose, il flusso ed il trasporto assoplasmatico. L'assone e le fibre nervose, distinzioni anatomiche e funzionali. La *Mielina*, fibre mieliniche ed amieliniche, struttura e caratteristiche. L'impulso nervoso e la sua trasmissione. La *Sinapsi*, ultrastruttura e funzione, i neuromediatori. La neuroglia, le cellule accessorie del tessuto nervoso. La barriera emato-encefalica.

#### **Testi di riferimento e materiale didattico**

W. Bloom, D. Fawcett - *Trattato di Istologia*. Piccin.

R. Colombo, E. Olmo - *Biologia dei Tessuti*. Edi-Ermes.

Bloom & Fawcett's: *Elementi di Istologia*. CIC Edizioni Internazionali.

L.P. Gartner, L.J. Hiatt - *Istologia*. Edises.

S. Adamo, P. Carinci, M. Molinaro, G. Siracusa, M. Stefanini, E. Ziparo (a cura di), *Istologia di V. Monesi*. Piccin.

#### *Atlanti e libri di consultazione*

J.B. Kerr - *Atlante di Istologia Funzionale*. Casa Editrice Ambrosiana.

P.C. Cross, K.L. Mercer - *Ultrastruttura delle Cellule e dei Tessuti*. Zanichelli.

R.V. Krstic - *I Tessuti dell'Uomo e dei Mammiferi*. Masson.

D. Bray - *I Movimenti della Cellula*. Zanichelli.

V.P. Eroschenko - *Atlante di Istologia e Anatomia Microscopica*. Antonio Delfino Editore.

- W.K. Purves, D. Sadava, G.H. Orians, H.C. Heller - *La Cellula*. Zanichelli.
- Wheater - *Istologia e Anatomia Microscopica* - Elsevier Masson.
- C. Rizzoli, M.A. Brunelli., C. Castaldini - *Guida Illustrata all'Istologia*. Piccin.
- P. Motta - *Anatomia Microscopica, Atlante di Microscopia Ottica ed Elettronica*. Vallardi.
- G. Azzali - *Atlante di Citologia, Istologia e Anatomia Microscopica*. Casa Editrice Ambrosiana.
- M.B.L. Craigmyle - *Istologia e Anatomia Microscopica, Testo Atlante a Colori*. Lombardo Editore, Roma.
- J. Sobotta - *Atlante di Istologia*. UTET.
- D.J. Patt, G.M. Patt - *Istologia Comparata*. UTET.
- Le Scienze - Quaderni:*
- Le Neuroscienze. n. 77 .
  - Il Sangue. n. 123.
- Le Scienze - Monografie:*
- |                                   |        |                |
|-----------------------------------|--------|----------------|
| La Vita nell'Universo             | N. 316 | Dicembre 1994. |
| Vita, Morte e Sistema Immunitario | N 303  | Novembre 1993. |
| Mente e Cervello                  | N. 291 | Novembre 1992. |
| Il Cervello dell'Uomo             | N. 135 | Novembre 1979. |

## LABORATORIO DI INFORMATICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
A	INF/01	Laboratorio di Informatica	3	1		2

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	8
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	24
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	43

Anno	Semestre	
I	I	
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Magna B - Complesso Didattico, via Vienna 2
Orario: mercoledì, 10:30-13:30		

### Docente

Mauro Rustici  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Chimica  
via Vienna 2  
Tel. 079/229561  
Fax 079/229559  
e-mail [rustici@uniss.it](mailto:rustici@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Martedì: 10 - 12 (preferibilmente su appuntamento).

### Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire gli elementi scientifici di base per avvicinarsi alla tecnologia informatica. Poiché l'uso del calcolatore sta diventando ormai parte integrante del nostro mondo è fondamentale, per qualunque tipo di preparazione culturale e professionale, avere un minimo di padronanza di alcuni concetti base. Non affronteremo il calcolatore come un vero e proprio oggetto fisico di studio ma piuttosto i compiti che esso può svolgere e le funzioni che può offrirci. Saranno introdotti alcuni concetti di base dell'informatica senza entrare in dettagli tecnici troppo specialistici. Parleremo di algoritmi, di codifica delle informazioni, del funzionamento del sistema operativo e di molti altri argomenti.

Parte del corso sarà effettuata nel laboratorio informatico con lo scopo di familiarizzare lo studente con il computer. Le esercitazioni pratiche saranno rivolte soprattutto all'uso dei fogli di calcolo indispensabili in qualsiasi applicazione scientifica. Inoltre si cercherà di fornire le basi minime per un'introduzione alla programmazione scientifica.

Gli obiettivi formativi qualificanti consistono nel fare acquisire:

- una conoscenza delle nozioni di base elementari dell'informatica;
- la capacità di utilizzare un foglio di calcolo;
- la capacità di costruire un semplice codice nel linguaggio C.

**Prerequisiti**

Conoscenza della Matematica di base relativa alle scuole superiori.

**Programma**

Rappresentazione delle informazioni: Codifica dei caratteri, codifica dei numeri, codifica delle immagini, codifica dei suoni. Architettura *hardware*: Memoria principale, il processore, memoria secondaria, dispositivi di input/output. Sistema operativo: Gestione del processore e dei processi, gestione della memoria. Software e programmazione: Algoritmi, pseudocodice, efficienza algoritmi. Introduzione al linguaggio C di programmazione.

*Attività di Laboratorio*

Esercitazioni Excel, esercitazioni di programmazione nel linguaggio C.

**Metodo di valutazione**

L'esame consiste in due prove pratiche (excel e linguaggio C) e di un test a risposta multipla.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

L. Console, M. Ribaldo, U. Avalle - *Introduzione all'Informatica*. UTET.

G.M. Schneider, J.L. Gersting - *Corso di Informatica*. Jacson Libri Università.

P. Tosoratti - *Introduzione all'Informatica*. Casa Editrice Ambrosiana.

S.C. Bloch - *Excel per Ingegneri*. Apogeo Education.

D.M. Etter - *Introduzione al Linguaggio C*. Apogeo Education.

Le dispense sono disponibili on-line sul sito [http://scienzefn.uniss.it/test\\_ru/lezioni/index.php](http://scienzefn.uniss.it/test_ru/lezioni/index.php)

## LABORATORIO DI TECNICHE ISTOLOGICHE E ISTOCHIMICHE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/06	Laboratorio di Tecniche Istologiche e Istochimiche	3	1		2

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	8
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	24
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	43

Anno	Semestre
I	II

### Docente

Gian Luigi Sciola  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228651  
Fax 079/228615  
e-mail [sciola@uniss.it](mailto:sciola@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Martedì: ore 10 - 13. Gli studenti possono essere ricevuti anche in giorni diversi da quello previsto previo contatto telefonico.

### Programma

Basi teoriche della microscopia ottica; formazione dell'immagine.  
Metodi di preparazione dei campioni: tessuti, cellule isolate, colture cellulari.  
Fissazione chimica.  
Metodi di inclusione.  
Microtomia.  
Principi di base della citochimica e dell'istochimica in microscopia ottica.  
Coloranti convenzionali e fluorocromi.  
Metodi per l'identificazione *in situ* di specifiche componenti chimiche (acidi nucleici, proteine, lipidi) e per la loro localizzazione nei diversi compartimenti cellulari.  
Microscopia in fluorescenza e citofluorimetria  
Fluorocromizzazione vitale di organuli cellulari.  
Determinazione di attività enzimatiche mediante substrati fluorogenici.  
Metodiche immunocitochimiche; immunofluorescenza diretta e indiretta.  
Applicazione dei metodi citochimici ed immunocitochimici allo studio di particolari aspetti citostologici (es. struttura e funzioni della cromatina; ciclo cellulare; apoptosi; citoscheletro).

**Metodo di valutazione**

L'esame consiste in una prova orale e non prevede prove *in itinere*.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

Per la preparazione dell'esame sono fornite dispense, a cura del docente, relative all'attività pratica svolta durante il laboratorio.



## MATEMATICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
A	MAT/05	Matematica	5	4	1	

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre	
I	I	
1 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009	Aula Magna B - Complesso Didattico, via Vienna 2	
Orario: martedì, 9:30-11:30; giovedì, 9:30-11:30; giovedì, 9:30-11:30 (esercitazioni)		

### Docente

Giovanni Stegel  
Ricercatore universitario  
Università degli Studi di Sassari  
Struttura Dipartimentale di Matematica e Fisica  
Via Vienna 2  
Tel. 079/229585  
Fax 079/229482  
e-mail [stegel@uniss.it](mailto:stegel@uniss.it)

### Orario di ricevimento

Mercoledì ore 15 - 18.

### Programma

#### *Notazioni Insiemistiche*

Operazioni insiemistiche: unione, intersezione, differenza, differenza simmetrica. Numero degli elementi dell'unione di due insiemi.

#### *Richiami di Matematica Elementare. Coordinate Cartesiane*

Proprietà della somma e del prodotto tra numeri razionali. Equazioni algebriche di primo grado. Percentuali. Relazione di ordine sui numeri razionali. Operazioni sulle disuguaglianze. Tra due razionali distinti ne esistono infiniti altri. Valore assoluto e sue proprietà. Disuguaglianza triangolare. Esempio di progressione geometrica. Disuguaglianze tra potenze a esponente 2 e tra potenze a esponente 1.

Coordinate cartesiane sulla retta. Lunghezza di un segmento. Coordinate del punto medio di un segmento. Somma sulla retta. Assi cartesiani. Coordinate cartesiane nel piano. Equazioni cartesiane. Equazione dell'intersezione e dell'unione di due luoghi. Equazioni delle rette parallele agli assi. Distanza tra due punti. Descrizione di quadranti e di rettangoli attraverso disequazioni cartesiane. Punto medio e asse di un segmento nel piano. Coefficiente angolare e termine noto: significato geometrico. Rette coincidenti, parallele, incidenti. Confronto tra rette per l'origine con coefficienti angolari diversi. Retta per un punto con coefficiente angolare noto. Rette ortogonali. Altro metodo per trovare l'asse di un segmento. Forma generale dell'equazione di una retta.

Rappresentazione parametrica dei punti di una retta. Circonferenze nel piano. Passaggio dal punto  $(x, y)$  ai punti  $(x+a, y)$ ,  $(x, y+b)$ ,  $(x+a, y+b)$ . Regola del parallelogramma per la somma (cenni). Simmetrie rispetto agli assi e all'origine. Disequazioni che descrivono semipiani e triangoli. Distanza tra rette parallele.

### *Numeri Reali*

Motivi dell'introduzione dei numeri reali. Intervalli e semirette. Proprietà dei valori intermedi per polinomi. Radice quadrata e proprietà. Relazione tra radice quadrata e valore assoluto. Disequazioni contenenti radici quadrate.

### *Funzioni e Successioni*

Concetto generale di funzione: dominio, codominio, immagine. Esempi (numerici e no). Grafico di una funzione. Descrizione grafica di dominio e immagine. Risoluzione grafica di equazioni del tipo  $f(x)=\text{costante}$ . e del tipo  $f(x)=g(x)$ . Grafico di  $|x|$ . La semicirconferenza superiore vista come grafico. Passaggio dal grafico di  $f$  al grafico di  $f+C$  e a quello di  $Cf$  ( $C$  costante). Dominio e grafico di  $f(x+C)$  con  $C$  costante. Passaggio dal grafico di  $f$  al grafico di  $f(ax)$  per  $a = 1, 2, 1/2$ . Funzioni pari e dispari. Polinomi generali di grado 2: segno, radici e grafico. Un polinomio  $p$  è divisibile per il binomio  $(x - w)$  se e solo se  $p(w)=0$ . Polinomi con radici fissate. Successioni (definizioni ed esempi). La successione  $a^n$  con  $a$  reale. Successioni definite ricorsivamente: esempi. Fattoriale di un numero. Funzioni crescenti, decrescenti, iniettive. Funzioni inverse. Andamento delle funzioni  $x^n$  con  $n$  intero  $>0$ . Confronto tra potenze. Funzione  $x^{1/q}$  e grafico per diversi valori di  $q$ . Simmetria nel piano rispetto alla retta  $y = x$ . Grafico generale di una funzione inversa. Definizione di potenza a esponente razionale (positivo o negativo) e ad esponente reale. Funzione esponenziale sulla retta. Andamento della funzione  $A^x$ . Passaggio da  $A^x$  ad  $A^{-x}$  e ad  $A^{(x+C)}$ . Logaritmi e proprietà. Passaggio tra logaritmi in basi diverse. Notazioni: funzione  $\exp$ , logaritmo naturale. Passaggio tra funzioni esponenziali con basi diverse e confronto. Disuguaglianze per funzioni esponenziali. Se  $f$  a` di tipo esponenziale, allora  $f(x+h)/f(x)$  non dipende da  $x$ . Funzioni  $f, g$  positive tali che  $\log(f)=D+C*\log(f)$ . Una funzione di tipo esponenziale è determinata da due punti del grafico. Tempo di dimezzamento (semivita) per una quantità a decadimento esponenziale. Disequazioni esponenziali. Un modello per l'accrescimento di una popolazione nel caso di risorse limitate. Raffigurazione dei valori di una successione sull'asse  $x$ .

### *Limiti di Successioni e di Funzioni*

Definizione di successione convergente a 0. Unicità del limite. Il numero  $e$  come limite di  $(1+1/n)^n$ . Limite del quoziente tra un polinomio e una funzione esponenziale. Caso del prodotto. Limite (finito o infinito) di una funzione in un punto. Casi in cui è sufficiente calcolare la funzione nel punto. Esempi:  $(A^x-1)/x$ ;  $\text{sen}(x)/x$ . Casi in cui  $f-g$  tende a 0, ma  $f/g$  non tende a 1. Limiti destri e sinistri. Esempi:  $1/x$ ,  $3^{1/x}$ ,  $\text{tg}(x)$ ,  $x/|x|$ . Limiti del tipo  $f+g$  oppure  $g/f$  con  $f$  che tende a infinito e  $g$  limitata.

### *Proprietà delle Funzioni Continue*

Funzioni continue ed esempi. Teorema degli zeri e teorema dei valori intermedi. Continuità della funzione seno. Il limite di  $(1-\cos(x))/x^2$  per  $x$  che tende a 0. Il metodo di bisezione per la localizzazione degli zeri di una funzione continua. Funzioni trigonometriche inverse e loro grafici. Proprietà della funzione  $\text{arctg}(x)$ . Coefficiente angolare di una retta come tangente dell'angolo tra l'asse  $x$  e la retta. Insiemi limitati. Funzioni limitate. Punti di massimo assoluto e di minimo assoluto. Teorema di Weierstrass e controesempi. Comportamento di un polinomio per  $x$  che tende a  $+\infty$  o  $-\infty$ .

### *Derivate e Applicazioni*

Rapporto incrementale. Rette secanti a un grafico. Variazione media e velocità media. Relazione fra crescita, rapporto incrementale e derivata. Derivata di una funzione in un punto. Retta tangente. Approssimazione di un funzione derivabile con la tangente. Funzione derivata. Esempio

pi di calcolo di derivate di polinomi. Regole di derivazione. Derivate di funzioni trigonometriche ed esponenziali. Derivate di monomi, polinomi, potenze a esponente reale. Relazione (implicazione inversa della precedente) fra crescita, rapporto incrementale e derivata (enunciato). Intersezione tra grafico di una funzione e retta tangente in un punto: esempi. Derivate successive. Significato fisico della derivata seconda. La derivata si annulla nei punti (interni a un intervallo) di max. e min. locale. Ricerca del max. e del min. assoluto di una funzione in un intervallo. Caso dei punti in cui la funzione non è derivabile. Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange e applicazioni. Dimostrazione delle relazioni tra andamento di una funzione e segno della sua derivata. Se  $f' = 0$  ovunque allora  $f$  è costante. Teorema generale sulla derivata dell'inversa di una funzione. Esempi: log, arctg. Derivata di una potenza a esponente reale qualsiasi. Sviluppo di Taylor di una funzione. Resto in forma di Lagrange e stima dell'errore. Esempi: seno, coseno, esponenziale, logaritmo. La somma  $1+x+x^2+\dots+x^n$ . Sviluppo di Taylor della funzione  $1/(1-x)$ .

### *Integrali*

Definizione di integrale di una funzione in un intervallo. Esempio: area del segmento di parabola. Integrale di una funzione continua su un intervallo: teorema fondamentale. Integrali e decomposizioni di intervalli. Teorema della media integrale. Calcolo di aree mediante integrali. Integrazione per sostituzione. Integrazione per parti. Esempio di un integrale esteso a una semiretta che risulta finito. Integrazione di alcune funzioni razionali: esempi di applicazione del metodo dei coefficienti indeterminati.

### **Metodo di valutazione**

Esame scritto e orale. Sono previste prove scritte intermedie. Durante le lezioni verranno assegnati e svolti esercizi di preparazione all'esame.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

P. Marcellini, C. Sbordone - *Elementi di Matematica*, Liguori Editore.

P. Marcellini, C. Sbordone - *Esercitazioni di Matematica*. Primo volume (parte prima e parte seconda). Liguori Editore.

### *Altri testi di riferimento:*

M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa - *Matematica: Calcolo Infinitesimale e Algebra Lineare*. Zanichelli, Bologna.

E. Batschelet - *Introduzione alla Matematica per Biologi*. Piccin, Padova.

## METODOLOGIE BIOCHIMICHE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/10	Metodologie Biochimiche	2	1		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	8
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	30

Anno	Semestre
II	II

### Docente

Marilena Formato  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228609 - 329-1710191  
Fax 079/228615  
e-mail [formato@uniss.it](mailto:formato@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 11 - 12 (per spiegazioni e/o chiarimenti relativi agli insegnamenti impartiti).  
Lunedì: ore 12 - 13 (per informazioni inerenti la didattica dei corsi di laurea di Scienze Biologiche e di laurea specialistica in Biologia Sperimentale e Applicata - classe 6/S).

### Programma

#### *Tecniche Spettrofotometriche*

Uso spettrofotometro, spettri di assorbimento, legge di Lambert-Beer, curva di taratura, dosaggi colorimetrici. Significato del coefficiente di estinzione molare e dell'assorbimento specifico. Metodi di dosaggio delle proteine. Dosaggio dell'emoglobina. Effetti batocromico, ipocromico, ipercromico. Applicazioni della spettrofotometria (spettri differenziali, studi strutturali, cinetica enzimatica). Determinazione delle concentrazioni di due specie molecolari assorbenti mediante letture spettrofotometriche a due lunghezze d'onda. Risoluzione di problemi. Apparecchiatura.

#### *Attività di Laboratorio*

- Spettri di assorbimento di proteine, ATP, NADP, NADPH. Dosaggio della emoglobina.
- Dosaggio delle proteine con il metodo di Bradford.
- Dosaggio delle proteine con il metodo di Lowry.

### Metodo di valutazione

Esame orale finale.

## MICROBIOLOGIA APPLICATA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	MED/07	Microbiologia Applicata	4	4		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	68

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biologico Ambientale
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari, via Muroni 25 (IV piano)
Orario: giovedì, 11:30-13:30; venerdì, 11:30-13:30		

### Docente

Daniele Dessì  
Ricercatore universitario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Biomediche  
Sezione di Microbiologia Sperimentale e Clinica  
Viale San Pietro 43/B  
Tel. 079/228303  
Fax 079/228520  
e-mail [danieled@uniss.it](mailto:danieled@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Tutti i giorni, previo appuntamento telefonico.

### Obiettivi formativi

Il corso di prefigge di fornire allo studente gli strumenti principali per la comprensione dei rapporti ospite-parassita, con particolare enfasi sui microorganismi patogeni per l'uomo. Lo studente dovrà inoltre acquisire familiarità con le principali tecniche molecolari di identificazione dei microorganismi e con i principi della tecnologia del DNA ricombinante.

### Programma

I rapporti simbiotici tra organismi: commensalismo, mutualismo, parassitismo.

La flora batterica normale del corpo umano .

Introduzione alla patogenicità microbica: il rapporto ospite-parassita.

Evasione dalle difese dell'ospite.

Meccanismi di patogenicità: adesione, invasione, esotossine, endotossine.

Alcuni esempi di batteri patogeni per l'uomo che risiedono nell'ambiente: *Vibrio cholerae*, *Clostridium botulinum*, *C. tetani*, *C. perfringens*, intossicazioni alimentari da *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli enteritogeni*, *Salmonella enterica*, *Legionella pneumophila*, *Giar-*

*dia, Entamoeba histolytica, Naegleria fowleri.*

I biofilms: formazione, struttura e organizzazione. Importanza dal punto di vista sanitario e industriale

Tecniche molecolari di identificazione dei microorganismi:

- Metodi immunologici (Precipitazione, Agglutinazione, Immunofluorescenza, RadioImmunoassay, ELISA, *Immunoblotting*, produzione di anticorpi policlonali e monoclonali).

- Metodi con acidi nucleici: PCR (*multiplex PCR, nested PCR, PCR quantitativa RealTime, Ibridazione*).

Introduzione alla tecnologia del DNA ricombinante: enzimi di restrizione, vettori di clonaggio plasmidici (pBR322 e pUC).

Clonaggio di espressione: produzione di proteine ricombinanti in batteri

Librerie genomiche e di espressione (librerie di cDNA): costruzione e *screening*.

Il sequenziamento di genomi microbici: sequenziamento *chromosome walking* e *shotgun*, identificazione di geni.

*Agrobacterium tumefaciens*: meccanismo di patogenesi. Il plasmide Ti e la manipolazione genetica dei vegetali.

*Bacillus thuringiensis* e il controllo degli insetti dannosi per le piante.

#### **Testi di riferimento e materiale didattico**

T.D. Brock, M.D. Madigan, J.M. Martinko, J. Parker - *Brock - Biologia dei Microrganismi*. Voll. 1 e 2. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

R.J. Reece - *Analisi dei Geni e Genomi*. Edises, Napoli.

B. Glick, J. Pasternak - *Biotechnologia Molecolare*. Zanichelli.

## MICROBIOLOGIA APPLICATA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	MED/07	Microbiologia Applicata	5	4		1

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	12
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biosanitario Molecolare
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari, via Muroni 25 (III piano)
Orario: giovedì, 11:30-13:30; venerdì, 11:30-13:30		

### Docente

Leonardo Antonio Sechi  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Biomediche  
Sezione di Microbiologia Sperimentale e Clinica  
Viale San Pietro 43/B  
Tel. 079/228303  
Fax 079/228520  
e-mail [sechila@uniss.it](mailto:sechila@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì, mercoledì e venerdì: ore 13 - 15.  
Martedì e giovedì: ore 15 - 17.

### Obiettivi formativi

conoscenza delle maggiori caratteristiche di vari microrganismi, delle tecniche di diagnosi incluse quelle molecolari, delle attività biologiche dei microrganismi e dei meccanismi di patogenicità. Conoscenza delle nozioni di base della struttura di vari agenti antimicrobici, dei loro bersagli farmacologici e dei meccanismi di resistenza ad essi associati. Fornire la conoscenza dell'epidemiologia e della prevenzione di alcune malattie infettive.

### Programma

Patogenicità microbica.  
Generalità sulle malattie da infezione, rapporto ospite-parassita, le difese costitutive contro le infezioni, le difese inducibili contro le infezioni.  
Materiali patologici, principi generali per la diagnosi delle malattie, esame batteriologico, metodi molecolari (PCR, Real Time PCR) ricerche sierologiche.  
Infezioni delle vie respiratorie (Streptococchi, Stafilococchi, *Micoplasmi M. tuberculosis*), pato-

geni principali, diagnosi di laboratorio.

Infezioni del sistema nervoso centrale, meningiti batteriche patogeni principali, diagnosi di laboratorio.

Infezioni dell'apparato genito-urinario, malattie trasmesse sessualmente, patogeni principali (Treponemi, Clamidio, *Neisseriae*). diagnosi di laboratorio,

Infezioni delle vie urinarie, principali patogeni (*E.coli*, Micoplasm, Enterococchi), diagnosi di laboratorio.

Infezioni dell'apparato gastroenterico, patogeni principali *E.coli* (EHEC, EPEC, EIEC, ETEC, EAggEC) Salmonella, Shigella, Yersinia, Vibroni, *Helicobacter pylori*, Klebsiella, Clostridi, *Staphylococcus aureus* ed Enterococchi (caratteristiche di virulenza e patogenicità delle diverse specie), diagnosi di laboratorio.

Infezioni della cute, *Pseudomonas*, Stafilococchi.

Zoonosi. Rickettsie, Morbo di Crohn e Malattia di Johne: *Mycobacterium paratuberculosis*.

Infezioni opportunistiche e nosocomiali. Enterococchi, Stafilococchi, *Pseudomonas*.

Farmaci antibatterici, meccanismi di azione e di resistenza.

Epidemiologia molecolare dei microrganismi. (Ribotipo, PFGE, PCR *fingerprinting* mediante ERIC).

Virologia. Caratteristiche generali e criteri di classificazione dei virus.

Caratteristiche, patologia e diagnosi di laboratorio per i seguenti virus.

Enterovirus.

Virus intestinali: Rotavirus, Adenovirus, Calicivirus, Norwalk like viruses, Astrovirus, small round viruses, Coronavirus, Torovirus.

Virus intestinali non associati a gastroenteriti: Poliovirus, Coxsackie virus A e B, Echovirus, Enterovirus 68-71, Reovirus.

Virus responsabili di epatiti: HAV, HBV, HCV, HDV, HEV, HGV..

Herpesvirus. Alfa herpes virus (HSV1, HSV2, VZV), Beta herpes virus (CMV, HHV8, HHV7) e gamma herpes virus (EBV, HH8).

Retrovirus. in generale. HIV, patologia e diagnosi.

### **Metodo di valutazione**

Due prove in itinere: domande a risposta multipla ed a risposta aperta. Esame finale orale.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

M. La Placa - *Principi di Microbiologia Medica*. Esculapio, Bologna.

R. Cevenini - *Microbiologia Clinica*. Piccin, Padova.

Brock - *Microbiologia*. Il Volume. Zanichelli.



## MICROBIOLOGIA GENERALE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/19	Microbiologia Generale	5,5	5		0,5

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	40
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	6
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	91,5

Anno	Semestre
II	II

### Docente

Pier Luigi Fiori  
Professore ordinario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Biomediche  
Sezione di Microbiologia Sperimentale e Clinica  
Viale San Pietro 43/B  
Tel. 079/228299  
Fax 079/228520  
e-mail [fioripl@uniss.it](mailto:fioripl@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 12 - 14.

Il docente è comunque sempre disponibile al ricevimento degli studenti. Si consiglia di contattare il docente preventivamente.

### Obiettivi formativi

Conoscere la struttura, la fisiologia, la genetica e le principali caratteristiche dei vari microrganismi (batteri, virus, microorganismi eucarioti). Conoscere i principi del meccanismo di azione delle molecole anti-microbiche. Studiare i rapporti dei microrganismi con altri esseri viventi, ed in particolare con i mammiferi. Conoscere i principali meccanismi di difesa dalle infezioni microbiche.

### Programma

#### *Struttura e fisiologia dei batteri*

Caratteristiche generali della cellula batterica (morfologia, organizzazione cellulare); principali differenze tra cellule eucariotiche e procariotiche. Impatto dei microorganismi con le attività umane. I microorganismi come causa di malattie.

I principali gruppi di microorganismi; morfologia e dimensioni dei batteri. I microscopi.

La parete batterica: costituzione, differenze tra Gram positivi e Gram negativi, funzioni della parete.

La membrana cellulare: costituzione e funzioni. Meccanismi di trasporto attraverso la membra-

na batterica.

Inclusi intracitoplasmatici. Costituzione e principali funzioni.

Sostanze polimeriche extracellulari. La capsula: struttura e principali funzioni.

Appendici filamentose. Struttura e funzione dei flagelli: meccanismi di motilità nei batteri (struttura molecolare del flagello batterico; trasformazione dell'energia in movimento; trasduzione del segnale chemiotattico).

Struttura e funzione delle fimbrie: caratteristiche dell'adesività batterica. I pili comuni e i pili sessuali: funzioni principali.

La spora: struttura delle spore; meccanismi di sporulazione (eventi morfologici, biochimici, genetici) e germinazione.

La crescita della cellula batterica; il ciclo cellulare. Divisione cellulare e del cromosoma; allungamento e sintesi della parete; caratteristiche di crescita di una popolazione batterica; metodi per la valutazione quantitativa della crescita batterica; tecniche di coltivazione batterica (terreni liquidi e solidi; il concetto di unità formante colonia); curva di crescita. Influenza di pH, temperatura, concentrazione salina e dell'ossigeno sulla crescita batterica (meccanismi di protezione dal danno ossidativo).

Il cromosoma batterico. Struttura ed organizzazione del cromosoma batterico. Organizzazione tridimensionale. Meccanismi di replicazione del DNA; origine di replicazione (organizzazione molecolare); enzimi e proteine coinvolti nella replicazione (srotolamento dell'elica, DNA-A, DNA ed RNA polimerasi, ligasi, *etc.*).

I plasmidi (principali funzioni; fattori F, resistenza agli antibiotici, replicazione plasmidica, compatibilità plasmidica).

Regolazione dell'espressione genica nei batteri.

#### *Struttura e fisiologia dei virus*

Caratteri generali dei virus. Struttura dei virus (icosaedrica, elicoidale, virus complessi, *etc.*).

Il genoma virale (organizzazione generale, virus a DNA e RNA, classificazione generale).

Metodi di coltura e titolazione dei virus (uova embrionate, colture di tessuto primarie e linee cellulari).

I batteriofagi: ciclo litico e lisogeno; conversione fagica ed acquisizione di nuovi caratteri nei batteri (tossine, adesine, fagi filamentosi e patogenicità batterica, *etc.*).

I virus animali: adesione, penetrazione attraverso la membrana plasmatica, destino nel comparto intracellulare, replicazione, effetto sulla cellula ospite.

I differenti tipi di infezione dei virus animali: infezione litica, persistente, latente, trasformazione tumorale

Retrovirus umani: l'esempio del virus dell'immunodeficienza acquisita (HIV).

Viroidi e prioni: principali caratteristiche.

#### *Microorganismi eucarioti*

Principali caratteristiche morfologiche, biochimiche e colturali di miceti e protozoi. Il ciclo dei plasmodi (malaria).

#### *Genetica batterica*

Mutazioni. Significato biologico delle mutazioni; classificazione; analisi di fluttuazione; principali tipi di mutazione e principali meccanismi di riparo. Ruolo di RecA nei meccanismi di riparo.

La ricombinazione nei batteri. Significato della ricombinazione; meccanismi generali della ricombinazione; ruolo di RecA nella ricombinazione e suo meccanismo di azione.

I transposoni. Struttura delle sequenze di inserzione e dei transposoni; meccanismo della transposizione; effetti della trasposizione.

Scambi di materiale genetico: la trasformazione (meccanismi generali); la coniugazione (meccanismi; mappatura del genoma batterico); la trasduzione (trasduzione generalizzata e specia-

lizzata).

Elementi di ingegneria genetica. Gli enzimi di restrizione: ruolo e utilizzo nell'analisi genomica; vettori plasmidici e virali (pBR322, uso del fago lambda; caratteristiche principali ed utilizzo nelle tecniche di clonaggio genico). Reazione di polimerizzazione a catena (PCR).

#### *Farmaci antibatterici*

Sterilizzazione e disinfezione; principali metodi di sterilizzazione (calore secco ed umido, radiazioni, filtrazione, agenti chimici, *etc.*).

I farmaci antibatterici: caratteri generali e meccanismo di azione; antibiotici  $\beta$ -lattamici, aminoglicosidi, macrolidi, tetraciclina, chinoloni (meccanismo di azione e bersagli molecolari).

Meccanismi di resistenza agli antibiotici (alterazione enzimatica, alterazione del bersaglio, efflusso attivo, *etc.*).

Trasmissione dei geni di resistenza.

#### *Le difese immunitarie*

Immunità aspecifica: cute, mucose e barriere anatomiche; movimento ciliare; rimozione meccanica (urina, saliva, tosse, *etc.*), sostanze antimicrobiche; pH; temperatura; fagocitosi (meccanismi di azione delle cellule fagocitarie); *killing* (perforine, *etc.*). I recettori Toll-like.

Principali caratteristiche degli antigeni; antigenicità ed immunogenicità; aptene e carrier.

Le immunoglobuline: costituzione chimica ed organizzazione molecolare; classi e sottoclassi (principali funzioni e caratteristiche).

Il legame antigene-anticorpo: la specificità del riconoscimento; la regione ipervariabile; riconoscimento di "forme".

La cinetica della risposta immunitaria: risposta primaria e secondaria ("anamnestica").

Meccanismi effettori: fagocitosi specifica ed aspecifica; il sistema del Complemento.

La risposta immunitaria cellulare: i linfociti T; il recettore delle cellule T; linfociti T helper; linfociti T citotossici.

Il sistema maggiore di Istocompatibilità (MHC): antigeni di classe I e II; la risposta linfocitaria T MHC-ristretta; regolazione della risposta immune, i recettori CD4 e CD8.

Educazione timica ed eliminazione dei cloni autoreattivi.

Le citochine ed i loro recettori: sistemi di comunicazione tra cellule.

Ruolo dei macrofagi nella risposta immunitaria specifica: la presentazione dell'antigene.

### **Metodo di valutazione**

Sono previste due prove *in itinere* scritte (test a risposta multipla). Nel caso di non superamento delle prove, lo studente dovrà sostenere l'esame orale. In alternativa alle prove *in itinere*, lo studente può optare per la sola prova orale finale.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

T.D. Brock, M.D. Madigan, J.M. Martinko, J. Parker - *Brock - Biologia dei Microrganismi. Vol. 1: Microbiologia Generale*. Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2003. (Edizione originale 2001).

L.M. Prescott, J.P. Harley, D.A. Klein - *Microbiologia*. Zanichelli, Bologna, 1995. (Edizione originale 1993).

A.A. Salyers, D.D. Whitt - *Microbiologia*. Zanichelli, Bologna, 2002. (Edizione originale: 2001).

M. La Placa - *Principi di Microbiologia Medica*. Decima edizione. Esculapio, Bologna, 2005.

## PATOLOGIA GENERALE

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	MED/04	Patologia Generale	4	4		

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	32
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	68

Anno	Semestre	Curricula
III	II	Biosanitario Molecolare

### Docente

Maria Maddalena Simile  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Scienze Biomediche  
Sezione di Patologia Sperimentale e Oncologia  
Via Padre Manzella 4  
Tel. 079/228365  
Fax 079/228305  
e-mail [simile@uniss.it](mailto:simile@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Lunedì: ore 11:30 - 13:30.

### Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire agli studenti conoscenze di base di eziopatogenesi, di immunologia e di oncologia generale

### Programma

*Eziologia Generale.* a) Ruolo del genoma nella genesi dei fenomeni patologici; Concetto di mutazione (genica e cromosomica); b) Cause fisiche (effetti di alte e basse temperature, della corrente elettrica, delle radiazioni ionizzanti ed eccitanti e delle modificazioni di pressione); c) Cause chimiche (contaminazione ambientale e cenni sul riconoscimento delle fonti); d) Cause alimentari (le principali carenze vitaminiche; sindromi da malnutrizione).

*I Processi Regressivi:* Degenerazione vacuolare, rigonfiamento torbido, degenerazione idropica, steatosi, degenerazione amiloide, degenerazione ialina.

*La morte:* Necrosi e Apoptosi.

*L'infiammazione:* Concetto e definizione, cause. I momenti del processo infiammatorio; caratteristiche generali degli essudati. Vari aspetti morfologici del processo infiammatorio. Le infiammazioni acute. Le infiammazioni croniche.

*Processi di rigenerazione/riparazione* (cute, fegato, muscolo, osso e tessuti mesenchimali).

*L'immunità:* Fattori aspecifici e fattori specifici. Antigenicità e immunogenicità. Classi di immu-

noglobuline. Attivazione del complemento attraverso la via classica e la via alternativa. Cellule della risposta immunitaria.

*Oncologia*: Concetti di benignità e malignità. a) Storia naturale delle neoplasie. b) Alterazioni genetiche ed epigenetiche nel DNA delle cellule neoplastiche. c) Eziologia dei tumori: cause genetiche, fisiche e chimiche (i principali cancerogeni chimici e il loro meccanismo d'azione).

### **Metodo di valutazione**

L'esame finale consiste, di norma, in una prova scritta costituita da tre domande aperte. La durata dell'esame è di due ore. La prova finale si svolge presso la Sezione di Patologia Sperimentale e Oncologia del Dipartimento di Scienze Biomediche, in via Padre Manzella 4. Per sostenere l'esame è necessaria una prenotazione. L'iscrizione all'esame è possibile fino ad una settimana prima della data dell'appello.

I criteri utilizzati per la valutazione della prova sono la completezza dell'esposizione, la capacità di sintesi ed il grado di approfondimento dell'argomento oggetto della domanda.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

M.U. Dianzani - *Istituzioni di Patologia Generale*. UTET.

I. Covelli, L. Frati - *Patologia Generale*. Florio Editore.

G.M. Pontieri, M.A. Russo, L. Frati - *Patologia Generale*. Piccin.

## STATISTICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
C	MED/01	Statistica	5	4	1	

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	44
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	81

Anno	Semestre
I	II

### Docente

Maria Giuliana Solinas  
Professore associato  
Università degli Studi di Sassari  
Istituto di Igiene e Medicina Preventiva  
Via Padre Manzella 4  
Tel. 079/229959  
Fax 079/228054  
e-mail [giuliana.solinas@uniss.it](mailto:giuliana.solinas@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

Dal lunedì al venerdì: ore 13.

### Obiettivi formativi

Fornire gli strumenti della statistica descrittiva e i concetti fondamentali del calcolo della probabilità per il ragionamento logico-induttivo della inferenza statistica, elementi indispensabili per l'analisi dei dati e la comprensione della letteratura scientifica.

### Contenuti

Il corso consiste in una introduzione alla statistica applicata ai dati biologici. Dopo aver spiegato i fondamenti del metodo statistico e i motivi per cui la statistica è importante nella descrizione e nella interpretazione dei dati biologici, verranno descritti i tipi di dati, le distribuzioni di frequenza e le misure di tendenza centrale e di dispersione. Si passerà poi alla probabilità, per acquisire i concetti indispensabili per il ragionamento logico-induttivo dell'inferenza statistica con la trattazione degli intervalli di confidenza, e dei principali test di significatività.

Il corso sarà accompagnato da esercizi durante i quali lo studente applicherà ai dati di tipo biologico i metodi statistici acquisiti nel corso.

### Programma

Disegno dell'indagine statistica.  
Accuratezza e precisione di un sistema di misura.  
Campione e popolazione. Campionamento casuale. Tavola dei numeri casuali.

Tipi di dati. Scale di misura.

Organizzazione dei dati in tabelle e grafici. Diagramma a dispersione e correlazione.

Misure descrittive. Indici di tendenza centrale e di variabilità. Asimmetria di una distribuzione.

Probabilità. Definizione di probabilità. Calcolo delle probabilità.

Probabilità condizionata. Indipendenza.

Variabile casuale: discreta e continua. Principali distribuzioni di probabilità: distribuzione binomiale, distribuzione di Poisson. Distribuzione normale, distribuzione standardizzata.

Distribuzione campionaria delle medie.

Inferenza statistica. Intervalli di Confidenza.

Test di significatività. Test t di Student. Test chi quadro.

### **Metodo di valutazione**

L'esame consiste in una prova scritta che comprende esercizi e domande a risposta chiusa e/o aperta.

### **Testi di riferimento e materiale didattico**

D.S Moore - *Statistica di Base*. Apogeo.

W.D. Daniel - *Biostatistica*. Edises.

M. Pagano, K. Gavreau - *Biostatistica*. Idelson-Gnocchi.

### *Testo degli esercizi*

A. Bossi, I. Cortinovis - *Statistica Medica. Esercizi*. Città Studi.

## ZOOLOGIA SISTEMATICA

CAT.	SETTORE	INSEGNAMENTO	CFU	LF	ES	LAB
B	BIO/05	Zoologia Sistematica	6	5	1	

Ore dedicate alle attività didattiche assistite in aula	52
Ore dedicate alle attività didattiche assistite in laboratorio	
Ore dedicate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale	98

Anno	Semestre	Curricula
III	I	Biologico Ambientale
6 ottobre 2008 - 30 gennaio 2009		Aula Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica, via Muroni 25
Orario: lunedì, 11:30-13:30; venerdì, 9:30-11:30		

### Docente

Massimo Scandura  
Ricercatore universitario  
Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica  
Via Muroni 25  
Tel. 079/228628  
Fax 079/228665  
e-mail [scandura@uniss.it](mailto:scandura@uniss.it)  
curriculum: [curriculum](#)

### Orario di ricevimento

### Obiettivi formativi

Il corso è finalizzato all'acquisizione da parte degli studenti delle seguenti conoscenze: a) nozioni di base riguardanti i criteri utilizzati per classificare i gruppi animali ed i metodi impiegati per risalire alle loro relazioni filogenetiche; b) conoscenza delle caratteristiche distintive e della sistematica delle diverse classi dei Cordati; c) approfondimenti sulle problematiche relative alla classificazione delle specie animali e dei fattori che ne influenzano lo *status*.

### Programma

#### Parte I

- i. Principi di sistematica.
- ii. Cladistica classica e cladistica molecolare, e principio della massima parsimonia.
- iii. Metodi molecolari impiegati per la ricostruzione filogenetica.
- iv. Esempi di ricostruzione filogenetica.

#### Parte II

- v. I primi Cordati: Cefalocordati e Urocordati.
- vi. Agnati fossili e viventi.
- vii. Condritti e Osteitti e forme progenitrici.
- viii. Rettili e Anfibi.



- ix. Uccelli.
- x. Mammiferi.

*Parte III*

- xi. Problematiche legate alla classificazione degli animali.
- xii. Endemismi; specie autoctone e specie alloctone.
- xiii. Il ruolo dell'uomo e la domesticazione degli animali.

*Altre Attività*

Escursioni guidate per approfondire la conoscenza di alcune zoocenosi sarde.

**Metodo di valutazione**

Prova orale a fine corso ed eventuali test *in itinere*.

**Testi di riferimento e materiale didattico**

S.A. Miller, J.P. Harley - *Zoologia*. Idelson-Gnocchi, 2005.

R.S.K. Barnes, P. Calow, P.J.W. Olive - *Invertebrati. Una Nuova Sintesi*. Zanichelli, 1990.

E. Vannini - *Zoologia dei Vertebrati*. UTET, 1982

J. Clutton-Brock - *A Natural History of Domesticated Mammals*. Cambridge University Press. 1987.

## INDICE DEGLI INSEGNAMENTI

### A

Analisi Biochimico Cliniche.....	7
Anatomia Comparata.....	9
Anatomia Umana.....	11

### B

Biochimica.....	13
Biochimica Comparata.....	17
Biochimica Sistematica.....	19
Biologia Animale.....	22
Biologia Animale 2.....	24
Biologia dello Sviluppo.....	26
Biologia Molecolare (BA).....	28
Biologia Molecolare (BM).....	30
Biologia Vegetale.....	32
Biologia Vegetale - Modulo I .....	32
Biologia Vegetale - Modulo II.....	33
Botanica Sistematica.....	35

### C

Chimica Generale.....	37
Chimica Organica.....	40
Citologia.....	42

### E

Ecologia.....	44
Ecologia Applicata.....	46

### F

Farmacologia.....	48
Fisica.....	50
Fisiologia Comparata.....	53
Fisiologia Generale.....	55
Fisiologia Generale 2.....	57
Fisiologia Vegetale.....	58
Fondamenti di Biologia Molecolare.....	60
Fondamenti di Genetica.....	62

### G

Genetica.....	64
Genetica di Popolazione.....	66
Genetica Umana.....	68

### I

Igiene.....	70
Igiene Ambientale.....	72

Istologia.....	74
<b>L</b>	
Laboratorio di Informatica.....	77
Laboratorio di Tecniche Istologiche e Istochimiche.....	79
<b>M</b>	
Matematica.....	81
Metodologie Biochimiche.....	84
Microbiologia Applicata (BA).....	85
Microbiologia Applicata (BM).....	87
Microbiologia Generale.....	89
<b>P</b>	
Patologia Generale.....	92
<b>S</b>	
Statistica.....	94
<b>Z</b>	
Zoologia Sistemica.....	96

## DOCENTI

Albani Diego M.....	32, 58
Angius Andrea.....	68
Carpinelli Massimo .....	50
Casale Achille .....	22, 24
Cherchi Gian Mario .....	7
Corso Gavina .....	9
Crosio Claudia .....	60
Dessì Daniele .....	85
Fiori Pier Luigi .....	89
Formato Marilena .....	84
Francalacci Paolo .....	62, 64, 66
Franconi Flavia .....	48
Iaccarino Ciro .....	28, 30
Manca Laura.....	17
Masala Bruno .....	13, 19
Masia M. Dolores.....	72
Mazzarello Vittorio .....	11
Monaco Gianni .....	26, 74
Muresu Elena.....	70
Padedda Bachisio M. ....	46
Pippia Proto .....	53, 55
Rustici Mauro .....	77
Scandura Massimo.....	96
Sciola Gian Luigi .....	42, 79
Sechi Leonardo .....	87
Sechi Nicola .....	44
Simile Maria Maddalena .....	92
Solinas Maria Giuliana .....	94
Stegel Giovanni .....	81
Stoccoro Sergio .....	37
Urbani Malvina .....	33, 35