

*Laurea Magistrale*  
*in*  
**SCIENZE BIOLOGICHE**

<http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-magistrale-in-scienze-biologiche/>

**ANNO ACCADEMICO 2018-2019**

**Premessa:**

*La Legge 30 dicembre 2010 n. 240 "Legge Gelmini" ha profondamente trasformato l'assetto delle Università in Italia. Tra le modifiche sostanziali, ve ne sono varie che riguardano l'organizzazione della didattica, sebbene esse non coinvolgano direttamente la vita quotidiana degli studenti. I corsi di studio, che prima erano inquadrati per gruppi omogenei all'interno di varie Facoltà (quello di Scienze Biologiche era, insieme a molti altri, nella Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali) oggi, a seguito del dissolvimento delle Facoltà a partire dal 1° gennaio 2013, sono inquadrati all'interno dei Dipartimenti (quello di Scienze Biologiche afferisce, insieme agli altri corsi di area biologica e naturalistica, al Dipartimento di Biologia) e/o all'interno di Scuole (quello di Scienze Biologiche è inserito, insieme ai corsi di vari altri Dipartimenti, all'interno della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base). Anche l'organo collegiale che presiede alla gestione dei singoli corsi di studio, che in precedenza era il Consiglio dei Corsi di Studio (CCS), a seguito della legge Gelmini e della stesura dei regolamenti da essa richiesti, si è trasformato, modificando anche in parte le proprie competenze, nella Commissione di Coordinamento Didattico (CCD). Il Coordinatore della Commissione di Coordinamento Didattico è eletto per un triennio dal Consiglio di Dipartimento (nel caso di Scienze Biologiche, dal Consiglio del Dipartimento di Biologia).*

## **CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE BIOLOGICHE**

**Sede: Monte Sant'Angelo**

La laurea magistrale in Scienze Biologiche ha come obiettivo formativo qualificante la preparazione di laureati che avranno:

- una preparazione culturale solida ed integrata nella biologia di base e in diversi settori della biologia applicata;
- un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano la classe;
- un'approfondita conoscenza dei problemi biologici, delle metodologie strumentali, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati in tutti i campi della biologia, con particolare riguardo all'indagine fisiopatologica, ecologica e di biosicurezza;
- un'approfondita conoscenza, sia concettuale che operativa, delle metodologie impiegate nella biochimica, bioinformatica, biologia molecolare, genetica, microbiologia, comprese la manipolazione e le analisi delle macromolecole biologiche, dei microrganismi, delle cellule e degli organismi complessi per l'indagine fisiopatologica, ambientale e della sicurezza biologica;
- un'avanzata conoscenza degli strumenti matematici ed informatici di supporto;
- la capacità di apprendere ed applicare le innovazioni in campo tecnico e sperimentale;
- la capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- la capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo ruoli direttivi che prevedano completa responsabilità di progetti, strutture e personale.

La laurea magistrale in Scienze Biologiche formerà figure di ampio spessore culturale e di alto profilo professionale la cui attività potrà andare dalla ricerca di base, tesa alla maggiore comprensione dei fenomeni biologici, allo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica.

I laureati avranno come principali sbocchi occupazionali:

- attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie;
- attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, negli istituti di ricerca, pubblici e privati, nei settori dell'industria, della sanità e della pubblica amministrazione, con particolare riguardo alla conoscenza integrata e alla tutela degli organismi animali e vegetali, dei microrganismi, della biodiversità, dell'ambiente; alla diffusione e divulgazione scientifica delle relative conoscenze; all'uso regolato e all'incremento delle risorse biotiche; ai laboratori di analisi cliniche, biologiche e microbiologiche, di controllo biologico e di qualità dei prodotti di origine biologica e delle filiere produttive; alla progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente ad aspetti biologici (es. impianti di depurazione); alle applicazioni biologico-molecolari in campo industriale, sanitario, alimentare, ambientale e dei beni culturali.

Il percorso didattico è organizzato per dare conoscenze approfondite e competenze professionali nei campi della valutazione della qualità ambientale, della valutazione e conservazione della biodiversità, nell'indagine fisiopatologica e di diagnostica molecolare, nella sicurezza biologica in tutte le sue accezioni.

Ai fini indicati il percorso comprende:

- attività formative finalizzate ad acquisire conoscenze approfondite della biologia di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo alle conoscenze applicative, relativamente a biomolecole,

cellule, tessuti e organismi in condizioni normali e alterate, alle loro interazioni reciproche, agli effetti ambientali e biotici sugli esseri viventi, al controllo biologico della sicurezza; all'acquisizione di tecniche utili per la comprensione dei fenomeni a livello biomolecolare e cellulare; al conseguimento di competenze specialistiche in uno specifico settore della biologia di base o applicata;

- attività formative tese all'acquisizione di conoscenze e competenze moderne nel campo della fisiologia, della patologia, dell'ecologia, della biosicurezza e del controllo di qualità
- attività di laboratorio, in particolare dedicate all'apprendimento di metodiche sperimentali, comprese quelle avanzate e molecolari per le indagini fisiopatologiche, ecologiche e di biosicurezza e all'elaborazione dei dati;
- in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- l'espletamento di una prova finale con la produzione di un elaborato originale in cui vengano riportati i risultati di una ricerca scientifica o tecnologica per cui si richiede un'attività di lavoro.

Il tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale è superiore al 60% (66%) dell'impegno orario complessivo per le attività di didattica frontale ed al 50% per attività formative ad elevato contenuto sperimentale e pratico.

### **Requisiti di ammissione ai corsi di studio**

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Scienze Biologiche occorre essere in possesso della laurea della classe L13, o della precedente classe 12 o, ai sensi del punto 3 lettera e) dell'allegato 1 al D.M. 26 Luglio 2007, di altre Lauree che consentono l'acquisizione dei seguenti requisiti di conoscenza/capacità di Comprensione:

- Nozioni di matematica ed informatica finalizzate all'apprendimento delle discipline del CdS. Fondamenti di statistica per l'analisi e valutazione di dati sperimentali.
  - Leggi fondamentali della fisica con particolare riguardo alla loro applicazione in campo biologico. Trasformazioni chimiche dal punto di vista cinetico e termodinamico. Stechiometria. Relazioni tra struttura e reattività delle molecole.
  - Classificazione e biologia degli animali e delle piante e dei microrganismi. Meccanismi riproduttivi. Organizzazione cellulare del vivente. Basi molecolari e citologiche dei tessuti.
  - Organizzazione strutturale e funzionale delle biomolecole. Principali processi metabolici e loro regolazione. Metabolismo microbico. Tecniche di biologia molecolare. Modalità e applicazioni dell'analisi genetica sia formale sia molecolare.
  - Biodiversità. Morfogenesi embrionale e meccanismi di differenziamento. Evoluzione biologica.
  - Interrelazioni tra organismi e ambiente. Ciclo della materia nelle comunità naturali.
  - Metodiche di colture cellulari. Principali tecniche di ingegneria genetica. Approcci di bioinformatica, fattori di rischio biologico e prevenzione. Basi molecolari del sistema immunitario. Fisiologia di cellule, organi e sistemi. Regolazione del bilancio energetico.
- conoscenza della lingua inglese anche con riferimento ai lessici disciplinari.

Studenti in possesso di altre lauree di I° livello, comprese quelle di classe 13 con particolari curricula, potranno essere ammessi previa la verifica dei requisiti curriculari e dell'adeguatezza della personale preparazione secondo modalità stabilite caso per caso dalla Commissione di Coordinamento Didattico.

A titolo di informazione, una recente delibera prevede che possano essere iscritti all'ordinamento N99 i laureati in possesso di competenze documentate per almeno 4 CFU in tutti gli insegnamenti comuni a tutti gli indirizzi dell'ordinamento triennale N88.

Le modalità d'ingresso al Corso di Laurea Magistrale, compresa una eventuale prova di ammissione, sono definite nel Regolamento Didattico.

Per il corrente anno accademico non è prevista alcuna prova.

## *Indirizzo: Biodiversità, conservazione e qualità ambientale*

n° esami: 7 + 1 colloquio + 2 attività a scelta

n° anni: 2

<i>Periodo di attività</i>	<i>Insegnamento</i>	<i>Crediti lezione*</i>	<i>Crediti Laboratorio *</i>	<i>Settore scientifico disciplinare</i>
<b>I anno - 1° semestre</b> 📖				
	<i>Biodiversità e filogenesi vegetale e laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>BIO 03 BIO 01</i>
	<i>C.I. di ecologia terrestre e conservazione e valorizzazione della componente vegetale del territorio e laboratorio**</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>BIO07 BIO02</i>
<b>I anno - 2° semestre</b> 📖				
	<i>Genetica della conservazione e laboratorio</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	<i>BIO18</i>
	<i>Biodiversità e filogenesi animale e laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>BIO05 BIO06</i>
	<i>Attività a scelta</i>	<b>6</b>		
	<i>Colloquio di lingua straniera</i>	<b>4</b>		
<b>Attività finali</b>	<i>Tesi</i>	<b>12</b>		
<b>II anno - 1° semestre</b> 📖				
	<i>C.I. di Ecofisiologia Vegetale e Ecotossicologia e Laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>BIO04 BIO07</i>
	<i>Citotossicologia e biomarcatori e laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>BIO06 BIO10</i>
<b>II anno - 2° semestre</b> 📖				
	<i>C.I. di Igiene e Microbiologia applicata e laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>BIO19 MED42</i>
	<i>Attività a scelta</i>	<b>6</b>		
<b>Attività finali</b>	<i>Tesi</i>	<b>25</b>		

*\*Sebbene il Regolamento Didattico non preveda una suddivisione dei Crediti Formativi Universitari in periodi di lezione e laboratorio, la raccomandazione del Coordinatore è quella di svolgere attività di laboratorio per il numero di CFU indicati.*

*\*\*Il corso è composto di due moduli*

## *Indirizzo: Biosicurezza*

n° esami: 7 + 1 colloquio + 2 attività a scelta

n° anni: 2

<i>Periodo di attività</i>	<i>Insegnamento</i>	<i>Crediti lezione*</i>	<i>Crediti Laboratorio*</i>	<i>Settore scientifico disciplinare</i>
<b>I anno - 1° semestre</b> 📖				
	<i>C.I. di tutela ambientale e laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	BIO01 BIO05
	<i>Patologia e fisiopatologia generale e molecolare e laboratorio</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	MED04
<b>I anno - 2° semestre</b> 📖				
	<i>Microbiologia applicata e mutagenesi e laboratorio**</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	BIO18 BIO19
	<i>Igiene e gestione del rischio e laboratorio</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	MED42
	<i>Attività a scelta</i>	<b>6</b>		
	<i>Colloquio di lingua straniera</i>	<b>4</b>		
<b>Attività finali</b>	<i>Tesi</i>	<b>10</b>		
<b>II anno - 1° semestre</b> 📖				
	<i>C.I. di Biochimica avanzata e sicurezza nelle metodologie molecolari e laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	BIO10 BIO11
	<i>C.I. di Rischio fisico e metodologie chimico fisiche applicate e laboratorio**</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	FIS01 CHIM02
<b>II anno - 2° semestre</b> 📖				
	<i>C. I. di Rischio biologico ed indicatori ambientali e laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	BIO06 BIO07
	<i>Attività a scelta</i>	<b>6</b>		
<b>Attività finali</b>	<i>Tesi</i>	<b>30</b>		

*\*Sebbene il Regolamento Didattico non preveda una suddivisione dei Crediti Formativi Universitari in periodi di lezione e laboratorio, la raccomandazione del Coordinatore è quella di svolgere attività di laboratorio per il numero di CFU indicati.*

*\*\*Il corso è composto di due moduli*

## *Indirizzo: Diagnostica molecolare*

n° esami: 8 + 1 colloquio + 2 attività a scelta

n° anni: 2

Periodo di attività	Insegnamento	Crediti lezione*	Crediti Laboratorio*	Settore scientifico disciplinare
<b>I anno - 1° semestre</b> 📖				
	<i>Fisiopatologia della trasduzione del segnale e laboratorio</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	<i>BIO09</i>
	<i>Genetica molecolare e citogenetica e laboratorio</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	<i>BIO18</i>
<b>I anno - 2° semestre</b> 📖				
	<i>Microbiologia molecolare ed applicata e laboratorio**</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>BIO19</i>
	<i>Ematologia generale e comparata e laboratorio</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	<i>BIO06</i>
	<i>Attività a scelta</i>	<b>6</b>		
	<i>Colloquio di lingua straniera</i>	<b>4</b>		
<b>Attività finali</b>	<i>Tesi</i>	<b>14</b>		
<b>II anno - 1° semestre</b> 📖				
	<i>Patologia e fisiopatologia generale e molecolare e laboratorio</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	<i>MED04</i>
	<i>Fisioendocrinologia molecolare e laboratorio</i>	<b>6</b>	<b>1</b>	<i>BIO09</i>
<b>II anno - 2° semestre</b> 📖				
	<i>Biochimica clinica e Biologia molecolare clinica e laboratorio**</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>BIO10 BIO12</i>
	<i>Metodologie epidemiologiche e parassitologia e laboratorio **</i>	<b>9</b>	<b>1</b>	<i>MED42 BIO05</i>
	<i>Attività a scelta</i>	<b>6</b>		
<b>Attività finali</b>	<i>Tesi</i>	<b>25</b>		

*\*Sebbene il Regolamento Didattico non preveda una suddivisione dei Crediti Formativi Universitari in periodi di lezione e laboratorio, la raccomandazione del Coordinatore è quella di svolgere attività di laboratorio per il numero di CFU indicati.*

*\*\*Il corso è composto di due moduli*

## I corsi

Per l'indicazione dell'aula e dei laboratori dove si svolgono lezioni ed esercitazioni e per il relativo orario informarsi presso le bacheche del Corso di Studio o collegandosi al sito del dipartimento di Biologia <http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-magistrale-scienzebiologiche/calendario-lezioni>

I Dipartimenti ai quali afferiscono i Docenti titolari dei corsi sono indicati con le sigle qui di seguito riportate:

<b>Dipartimento di Biologia</b>	<b>DIB</b>
Via Mezzocannone 8	<b>DIB (ME)</b>
Monte Sant'Angelo	<b>DIB (MSA)</b>
Via Foria, 223 - Orto Botanico	<b>DIB (OB)</b>
<b>Dipartimento di Farmacia</b>	<b>DIFARM</b>
<b>Dipartimento di Fisica</b>	<b>DIF</b>
<b>Dipartimento di Economia, Management e applicazioni</b>	<b>DEMI</b>
<b>Dipartimento di Matematica e applicazioni</b>	<b>DIMA</b>
<b>Dipartimento di Neuroscienze e Scienze Riproduttive ed Odontostomatologiche</b>	<b>DNSRO</b>
<b>Dipartimento di Scienze Chimiche</b>	<b>DISC</b>

### CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE BIOLOGICHE (N99)

<b>INDIRIZZO: Biodiversità, conservazione e qualità ambientale</b>				
Insegnamento	Gruppi	Docente	Dip.	Anno/ semestre
<b>PRIMO ANNO</b>				
<b>Biodiversità e filogenesi vegetale e lab.</b>	1	Cozzolino S./Caputo P	DIB (MSA) DIB (OB)	1/I°
<b>Corso Integrato di ecologia terrestre e conservazione e valorizzazione della componente vegetale del territorio e laboratorio</b>	1	Giordano S./D'Ambrosio N.	DIB (MSA)	1/I°
<b>Genetica della conservazione e laboratorio</b>	1	Aceto S.	DIB (MSA)	1/II°
<b>Biodiversità e filogenesi animale e laboratorio</b>	1	Guarino F.M./Motta C. M.	DIB(MSA)	1/II°
<b>Attività a scelta</b>				
<b>Colloquio di lingua straniera</b>		Lettore di lingua	Centro linguistico Ateneo (CLA)	
<b>SECONDO ANNO</b>				
<b>Citotossicologia e biomarcatori e laboratorio</b>	1	Guerrero G. /Cubellis M.V.	DIB (MSA)	2/I°

<b>C.I. di Ecofisiologia Vegetale e Ecotossicologia e Laboratorio</b>		Vona V./Maisto G.	DIB (OB) DIB (MSA)	2/I°
<b>C.I. di Igiene e microbiologia applicata e laboratorio</b>		Guida M./Varcamonti M.	DIB (MSA)	2/II°
<b>Attività a scelta</b>				

<b>INDIRIZZO: Biosicurezza</b>				
<b>Insegnamento</b>	<b>Gruppi</b>	<b>Docente</b>	<b>Dip.</b>	<b>Anno/ semestre</b>
<b>PRIMO ANNO</b>				
<b>C.I. di Tutela ambientale e lab</b>	1	Pollio A./Genovese A..	DIB (MSA) DIB (ME)	1/I°
<b>Patologia e fisiopatologia generale e molecolare e lab</b>	1	Porcellini A.	DIB (MSA)	1/I°
<b>Microbiologia applicata e mutagenesi e lab</b>	1	Varcamonti M./Delli Bovi P.	DIB (MSA) /DIB (ME)	1/II°
<b>Igiene e gestione del rischio e lab</b>	1	Aliberti F.	DIB (ME)	1/II°
<b>Attività a scelta</b>				
<b>Colloquio di lingua straniera</b>		Lettore di lingua	Centro linguistico Ateneo (CLA)	
<b>SECONDO ANNO</b>				
<b>C.I. di Biochimica avanzata e sicurezza nelle metodologie molecolari</b>	1	Cubellis M.V./Di Giaimo R.	DIB (MSA) / DIB (MSA)	2/I°
<b>C.I. di Rischio fisico e Metodologie chimico fisiche applicate</b>	1	Di Capua F./Merlino A.	DIF/DISC	2/I°
<b>C.I. di Rischio biologico ed indicatori ambientali</b>		D'Ambrosio N./ De Falco M.	DIB (MSA)	2/II°
<b>Attività a scelta</b>				

<b>INDIRIZZO: Diagnostica Molecolare</b>				
<b>Insegnamento</b>	<b>Gruppi</b>	<b>Docente</b>	<b>Dip./ sez</b>	<b>Anno/ semestre</b>
<b>PRIMO ANNO</b>				
<b>Fisiopatologia della trasduzione del segnale e lab</b>	1	Lombardi A.	DIB (MSA)	1/I°
<b>Genetica molecolare e Citogenetica e laboratorio</b>	1	Delli Bovi P.	DIB (ME)	1/I°
<b>Microbiologia molecolare ed applicata e lab</b>	1	Varcamonti M.	DIB (MSA)	1/II°
<b>Ematologia generale e comparata e lab</b>	1	Pica A.	DIB (MSA)	1/II°
<b>Attività a scelta</b>				
<b>Colloquio di lingua straniera</b>		Lettore di lingua	Centro linguistico di Ateneo(CLA)	
<b>SECONDO ANNO</b>				
<b>Patologia e fisiopatologia generale e molecolare e laboratorio</b>	1	Porcellini A.	DIB (MSA)	2/I°
<b>Fisioendocrinologia molecolare e laboratorio</b>	1	Lombardi A	DIB (MSA)	2/I°
<b>Biochimica clinica e biologia molecolare clinica e laboratorio</b>	1	De Maio A.	DIB (MSA)	2/II°
<b>Metodologie epidemiologiche e parassitologia e laboratorio</b>	1	Libralato G./D'Aniello G	DIB (MSA)	2/II°
<b>Attività a scelta</b>				

<i>Esami che possono essere usati come attività a scelta</i>	<i>Docente</i>	<i>Dip.</i>	<i>Semestre</i>	<i>CFU</i>
Biochimica comparata	Strazzulli A.	DIB (MSA)	2°	6
Biochimica informatica	Cubellis M.V.	DIB (MSA)	1°	6
Citochimica ed Istochimica	Ferrandino I.	DIB (MSA)	1°	6
Ecologia vegetale	D'Ambrosio N.	DIB (MSA)	1°	6
Elementi di Farmacologia e Tossicologia	Secondo A.	DNSRO	2°	6
Endocrinologia applicata alle sostanze stupefacenti	Capaldo A.	DIB (MSA)	2°	6
Endocrinologia comparata	Scudiero R.	DIB (ME)	2°	6
Etologia	Di Cosmo A.	DIB (MSA)	2°	6
Fisiopatologia endocrina della nutrizione	Mollica M. P.	DIB (MSA)	2°	6
Istologia degli apparati	Laforgia V.	DIB (MSA)	2°	6
Laboratorio di Bioinformatica	Cubellis M.V.	DIB (MSA)	1°	6
Neurobiologia	Perrone Capano C.	DIFARM	1°	6
Organo adiposo e controllo del peso corporeo	Lombardi A.	DIB (MSA)	2°	6
Tecniche istologiche e citologiche	Iazzetti G.	DIB (MSA)	2°	6

N.B.: Per raggiungere i 120 CFU previsti dal piano degli studi possono essere utilizzati, oltre quelli elencati in tabella, tutti gli insegnamenti ( o singoli moduli di corsi integrati) dei corsi di studi della Scuola Politecnica e delle Scienze di base o di altri corsi di Laurea dell'Ateneo. Inoltre è consentito sostenere crediti a scelta anche superiori a quelli previsti nel rispettivo anno di corso, purchè non superiori, nel totale, a quelli richiesti per l'intero corso di Studi. Se viene accumulato un numero di crediti superiore a quelli totali richiesti, i crediti in eccesso verranno sottratti dall'ultimo esame a scelta sostenuto in ordine cronologico (tali crediti, eliminati dalla carriera, saranno comunque presenti nel *diploma supplement*).

Qualora lo studente sostenga l'esame dell'attività a scelta, scegliendo insegnamenti presenti nell'offerta didattica di un altro corso di studi, afferente alla Scuola Politecnica delle Scienze di Base, o di altro corso di studi dell'Ateneo, l'esame sarà registrato nella carriera studenti con il numero dei crediti previsti nell'ordinamento di studi a cui appartiene.

## **Esami**

Gli studenti in corso possono sostenere gli esami dell'anno a cui sono iscritti nella finestra di tempo tra la fine del primo semestre e l'inizio del secondo semestre (per i corsi le cui lezioni si sono tenute nel primo semestre) e dopo la chiusura del secondo semestre (per i corsi del secondo e del primo). Per gli esami in debito, appelli sono previsti nei mesi di:

**Maggio – Giugno – Luglio – Settembre – Ottobre – Dicembre - Gennaio – Febbraio – Marzo**

**Gli studenti che abbiano risposto all'appello di una seduta di esame per un dato insegnamento non possono rispondere all'appello per il medesimo insegnamento se non siano trascorsi almeno 15 giorni solari dall'appello precedente, salvo autorizzazione del docente.**

Per informazioni, soprattutto dell'ultima ora, si consiglia comunque di far riferimento ai siti web dei singoli docenti ed alle bacheche del CCD.

Consultare anche il sito della Scuola Politecnica delle Scienze di Base: [www.spsb.unina.it](http://www.spsb.unina.it) –

**Regolamento generale degli esami di profitto**

## **Esame di Laurea magistrale**

La tesi di Laurea Magistrale in Scienze Biologiche consiste in un elaborato nel quale vengono riportati i risultati di esperimenti originali volti alla soluzione di un problema di interesse biologico.

**Gli studenti possono chiedere l'assegnazione della tesi all'inizio del II semestre del I anno. Il lavoro di tesi deve avere una durata di circa 800 ore da svolgersi tra l'inizio del II semestre del I anno (marzo) e la fine dei corsi del II anno.**

Svolge la funzione di relatore della tesi un docente afferente al Collegio di Scienze MM.FF.NN. dell'Area Didattica della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base. Le tesi sono ufficialmente assegnate dalla Commissione tesi, costituita da docenti dei principali gruppi di discipline, in seguito a un libero accordo tra studente ed il docente che assumerà il ruolo di relatore. La tesi può essere svolta anche presso strutture esterne (ASL, Enti di ricerca, Aziende) convenzionate con l'Ateneo.

Per le tesi esterne è necessaria la nomina di un relatore afferente al Collegio di Scienze MM.FF.NN. dell'Area Didattica della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, avendo il docente esterno la funzione di "correlatore". Il docente che si assume la responsabilità di correlatore sottoscrive una dichiarazione in cui si impegna, in particolare, a consentire allo studente di frequentare regolarmente i corsi di insegnamento, a rispettare le norme di sicurezza vigenti e a partecipare alla seduta di laurea nella quale la tesi sarà discussa.

Lo studente presenterà al relatore periodiche relazioni sul lavoro svolto. Il correlatore si assumerà la responsabilità scientifica della tesi, ma sarà responsabilità del relatore stabilire se la tesi rispetti i requisiti previsti per una laurea in Scienze Biologiche. Gli elaborati svolti in laboratori esterni dovranno riportare sul frontespizio, oltre al nome del relatore, l'indicazione del nome del correlatore e della sede dove è stata svolta la parte sperimentale.

La commissione per l'assegnazione della tesi è composta come indicato nella tabella successiva. I moduli per la richiesta dell'assegnazione della tesi sono disponibili sul sito web del dipartimento di Biologia <http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-magistrale-scienze-biologiche/assegnazione-tesi-esami-laurea/>

**Il modulo di assegnazione tesi, debitamente compilato, deve essere consegnato esclusivamente alla Prof.ssa Crispino.**

L'assegnazione tesi ha validità di 3 anni, pertanto, nel caso in cui non sia completata l'elaborazione della tesi da parte dello studente entro detto periodo, si procederà alla cancellazione dell'assegnazione della tesi. (Delibera del ccd del 25 febbraio 2015)

## Linee Guida per la Valutazione dell'esame di laurea

Storicamente, tutti i Corsi di Laurea si sono dati regole interne per connettere la votazione di Laurea alla media degli esami di profitto: queste regole, riassunte sotto per l'ordinamento vigente (N99) del Corso di Laurea magistrale in Scienze biologiche, costituiscono soltanto delle linee guida (che tuttavia, finora nessuna commissione ha mai disatteso), poiché ogni Commissione di Laurea regolarmente costituita è sovrana.

Intervallo di valutazione 0-6 punti (su proposta del relatore, assegnazione collegiale a maggioranza)

Punteggio aggiuntivo: +1 punto se in corso; + 1 punto se la votazione alla Laurea Triennale è uguale o superiore a 106/110. Il docente relatore della tesi che abbia riscontrato particolari meriti per il lavoro di tesi svolto dallo studente, può chiedere l'assegnazione di un docente controrelatore, tale richiesta è conditio sine qua non affinché il laureando possa aspirare ad ottenere la lode nell'esame di Laurea. Possono aspirare ad ottenere la lode nell'esame di Laurea gli studenti che alla fine del loro percorso di studio hanno una media ponderata in centodecimi di 104/110.

Solo per gli studenti in corso può essere utilizzato il punto di premialità per raggiungere la votazione di 104/110.

In particolare si precisa che per la richiesta del controrelatore è necessario che:

per gli studenti iscritti fuori corso la media ponderata in centodecimi sia maggiore o uguale a 103.51;

per gli studenti iscritti in corso al secondo anno, la media ponderata in centodecimi sia maggiore o uguale a 103

### Commissione Assegnazione Tesi

La commissione accetta le richieste entro il 24 di ogni mese escluso Agosto

<i>Componente</i>	<i>Telefono</i>
Prof. ssa M. Crispino	081 2535079
Prof. ssa V. Laforgia	081 2534685
Prof.ssa M.P. Mollica	081-2535086

### Commissione Assegnazione controrelatori

<i>Componente</i>	<i>Dipartimento</i>	<i>Telefono</i>
Prof. R. Scudiero	DIB (ME)	081 2535217
Prof. F. Aniello	DIB (MSA)	081 2535191

Ad ogni inizio di anno accademico, la commissione controrelatori provvede a compilare e pubblicizzare una tabella contenente le date di scadenza per la consegna di una copia della tesi alla commissione stessa. La tabella sarà pubblicata sul sito del Dipartimento di Biologia. .

<http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-magistrale-scienze-biologiche/assegnazione-tesi-esami-laurea/>

La richiesta di assegnazione di un controrelatore deve essere fatta **esclusivamente** on line dal docente su apposita modulistica e la tesi deve essere consegnata on line in formato PDF.

## Servizi per gli studenti

### Diploma Supplement

Gli studenti in possesso della laurea Magistrale possono richiedere presso la [Segreteria Studenti Area didattica Scienze MM.FF.NN](#) il Diploma Supplement a validità Europea. Il diploma può essere rilasciato in Italiano o in Inglese

### Tutorato

Gli studenti possono rivolgersi ad ognuno dei propri docenti per essere seguiti ed aiutati durante il percorso universitario. In casi particolari, qualora riscontrassero difficoltà nel percorso didattico, possono chiedere l'aiuto del Coordinatore della Commissione di Coordinamento Didattico.

E' stata istituita, inoltre, la Commissione tutoraggio che avrà il compito di fornire agli studenti indicazioni e consigli sul percorso formativo, per organizzare e migliorare la qualità dello studio. La commissione potrà, inoltre, fornire agli studenti il supporto necessario ad affrontare e superare eventuali criticità che dovessero presentarsi nel corso della carriera. Il servizio è indirizzato a tutti gli studenti dei corsi di laurea triennale e magistrale in Scienze Biologiche, in particolare è fortemente consigliato ai neo-immatricolati

L'orario di ricevimento della Commissione di Tutoraggio è disponibile sul sito del corso di Laurea <http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-magistrale-scienze-biologiche/tutorato/>

### Commissione di Tutoraggio

<i>Componente</i>	<i>Telefono</i>
Prof. ssa M. De Falco	0812535037
Prof.ssa I. Ferrandino	0812535046
Prof. A. Porcellini	081679117

### Attività di tesi esterne

Gli studenti, che svolgono l'attività di tesi in strutture non universitarie, prima della seduta di laurea, devono consegnare alla Commissione Tirocinio, il Questionario di valutazione per il tirocinio in strutture esterne modulo e orari sul sito <http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-magistrale-scienze-biologiche/tirocinio/>

I moduli compilati possono essere inviati anche via e.mail al seguente indirizzo: [tirocinioscienzebiologiche@unina.it](mailto:tirocinioscienzebiologiche@unina.it).

### Commissione Tirocinio

<i>Componente</i>	<i>Telefono</i>
Prof. ssa A. De Marco	081 679104
Prof.ssa R. del Gaudio	081 2535027
Prof. ssa A. Lombardi	081 679117

## **Web docenti**

Dalla pagina del portale dell'Università è possibile collegarsi alle pagine personali dei docenti, in cui sono contenute, a cura del docente stesso, notizie relative ai corsi, alle date d'esame ed altre informazioni utili.

## **Servizio prenotazione on line**

Le prenotazioni per poter sostenere gli esami dovranno essere effettuate esclusivamente con la procedura informatica guidata presente sul sito docenti d'Ateneo ([www.docenti.unina.it](http://www.docenti.unina.it)).

## **Passaggi da altri Corsi di studi, immatricolazione di laureati: riconoscimento esami**

I benefici connessi ad abbreviazioni di corso, convalide di esami ecc., verranno concessi unicamente su espressa domanda degli interessati e mai di ufficio. Le domande, da presentare alla Segreteria Studenti saranno valutate caso per caso in base agli insegnamenti ed ai programmi svolti. Potranno essere concesse la convalida o la dispensa totale o parziale, ed in tal caso lo studente dovrà sostenere un colloquio integrativo, su parti di programma che gli saranno indicati.

## **Opzione dal corso di Studi in Scienze Biologiche (LAUREA MAGISTRALE ord. 356) Al Corso di Laurea in Scienze Biologiche (LAUREA MAGISTRALE ord. N99)**

Dall'anno accademico 2008-09, agli studenti provenienti dal Corso di Laurea Magistrale in Scienze Biologiche potranno essere riconosciuti crediti per gli esami sostenuti presso l'ordinamento seguito, al solo fine del raggiungimento dei 120 crediti (a meno di quelli assegnati alla prova finale) necessari per l'ottenimento del titolo della Laurea Magistrale in Scienze Biologiche.

La CCD delibererà individualmente sulla congruenza fra i crediti riconosciuti ed il loro utilizzo per il conseguimento del titolo della Laurea Magistrale in Scienze biologiche.

# Allegato B2

## Brevi note sui corsi (in ordine alfabetico)

**INDIRIZZO: Biodiversità, conservazione e qualità ambientale**

## Insegnamento: Biodiversità e Filogenesi animale e laboratorio

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

**Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno**

Conoscenza e capacità di comprensione
Descrive come e a quale livello lo studente debba essere in grado di rielaborare in maniera personale quanto appreso per trasformare la nozione in una riflessione più complessa e in parte originale.  Lo studente deve dimostrare di conoscere i principali livelli di biodiversità, con particolare riferimento alla diversità specifica, e i fattori biogeografici storici ed ecologici che hanno permesso la diversificazione delle specie che hanno popolato o popolano le diverse aree della Terra.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Descrive come e a quale livello lo studente debba essere in grado di applicare in pratica il sapere acquisito per la risoluzione di problemi anche in ambiti diversi da quelli tradizionali  Lo studente deve dimostrare di essere in grado di aver acquisito le competenze necessarie per valutare l'importanza della biodiversità animale negli ecosistemi e le conseguenze che possono derivare dalla perdita di tale biodiversità. Il percorso formativo prevede l'applicazione concreta delle conoscenze acquisite mediante analisi comparative di studi di calcolo di indici di biodiversità specifica in differenti contesti ambientali.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Autonomia di giudizio: Descrive come e a che livello lo studente debba essere in grado di approfondire in autonomia quanto imparato, e possa utilizzare le conoscenze come base di partenza per il raggiungimento di ulteriori risultati che esprimano tratti di personalità, di analisi critica, di sperimentazione ed elaborazione autonoma.</li><li>○ Lo studente deve essere in grado di sapere analizzare in maniera autonoma la biodiversità animale, nei suoi diversi livelli di organizzazione, partendo dalle conoscenze acquisite.</li><li>● Abilità comunicative: Descrive la capacità dello studente di far comprendere in modo chiaro, compiuto e accessibile le conoscenze acquisite e di trasmettere nozioni e risultati anche a chi non possiede una preparazione specifica sulla materia.</li><li>● Lo studente deve essere in grado di spiegare, anche a persone non esperte, sia oralmente che mediante i diversi tipi di elaborato (ad esempio presentazioni), le nozioni basilari sulla biodiversità animale, incluse le sue ripercussioni in termini di biologia della conservazione, utilizzando una terminologia appropriata ed un modo di esporre conciso e rigoroso</li><li>●</li><li>● Capacità di apprendimento: Descrive la capacità dello studente, partendo dalle conoscenze acquisite, di comprendere in maniera autonoma e senza il supporto del docente argomenti via via più complessi ed elaborati sviluppando una sempre maggiore maturità e versatilità di apprendimento.</li><li>● Premesso che lo studio della biodiversità attinge a conoscenze di molte discipline, tra cui Zoologia, Botanica ed Ecologia, lo studente deve essere in grado di apprendere autonomamente, attraverso l'uso di testi di livello universitario, le conoscenze teoriche di base sulla diversità biologica animale e il suo significato soprattutto in termini ecologici, con le possibili applicazioni di biologia della conservazione che ne possono derivare. Lo studente, inoltre, deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, ma anche film e documentari di settore.</li></ul>

### PROGRAMMA

- Introduzione allo studio della biodiversità. Evoluzione e biodiversità.. Macroevoluzione e microevoluzione. I livelli di biodiversità. Concetto di specie (tipologico, morfologico, biologico, cronospecie, filogenetico; barcoding del DNA di specie). Variazioni clinali ed ecotipi. Cenni sulle modalità di speciazione. 1 CFU
- La biodiversità nel tempo e nello spazio. Ere geologiche e biodiversità. Radiazioni adattative ed estinzioni (locali, planetarie, di massa). Metodi di descrizione dell'areale. Cenni sui GIS (Sistemi Informatici Geografici). Analisi dell'areale di una specie (continuo, discontinuo, disgiunto). 1CFU
- Regioni biogeografiche. Caratteri generali e composizione faunistica delle regioni Olartica (Paleo- e Neo-artica), Neotropicale, Afrotropicale, Orientale, Australoasiatica e Antartica. 1 CFU
- Livelli di diversità specifica e indici per la loro stima (indice di Shannon; indice di Simpson, indice di equiripartizione). Metodi per confrontare liste di specie di aree geografiche diverse: coefficienti di somiglianza (binario, c. Di Jaccard, c. di Dice-Sorensen, indice di Renkonen). Endemismi. Il concetto di rarità di specie. Gli Hotspot della biodiversità. Cenni sulla biodiversità animale su scala mondiale. La biodiversità animale in Italia. 1CFU
- La biologia della conservazione. Principali minacce alla biodiversità.. Cenni sulla normative a tutela della biodiversità. Principali Convenzioni per la conservazione della Biodiversità. IUCN e Liste rosse. 1CFU

## CONTENTS

- Introduction to study of Biodiversity. Evolution and biodiversity. Macro evolution and microevolution. Biodiversity levels. Concept of species (typological, morphological, biological, chronospecies, phylogenetic, species barcoding). Clinal variations and ecotypes. Mechanisms of speciation. 1 CFU
- Biodiversity across temporal and spatial scales. Geological periods and biodiversity. Adaptive radiations and extinction (local, planetary, mass). Areal models. GIS (Geographic Information Systems). Analysis of a species's areal (continuous, discontinuous, disjointed). 1CFU
- Biogeographical regions. General features and faunistic composition of Olarctic (Paleo- and Neo-Arctic), Neotropical, Afrotropical, Oriental, Australasian and Antarctic Regions. 1 CFU
- Species diversity levels and indices for their estimate (Shannon Index, Simpson Index, Equation Breakdown Index). Comparison methods of species check-lists from different geographic areas (similarity coefficients: Jaccard index, Dice-Sorensen index, Renkonen index). Endemisms. The concept of rare species. The Hotspots of Biodiversity. Notes on global animal biodiversity. Animal biodiversity in Italy. 1CFU
- Conservation biology. Major threats to biodiversity . Legislation on biodiversity protection. Principal Conventions for the Conservation of Biodiversity. IUCN and Red Lists. 1CFU

## MATERIALE DIDATTICO

Ferrari C. Biodiversità. Dal genoma al paesaggio, II ed. Zanichelli, 2011  
 Carroll S. et al., Dal DNA alla diversità. Evoluzione molecolare del progetto corporeo animale. Zanichelli, 2012  
 Zunino M & Zullini , Biogeografia, II ed. Casa Editrice Ambrosiana

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

*Durante lo svolgimento dell'esame il candidato discute alcuni argomenti proposti dal docente avvalendosi anche, ove necessario, di schemi/representazioni grafiche e una prova di riconoscimento e classificazione di vertebrati. Lo studente deve dimostrare di aver acquisito le conoscenze e le competenze zoologiche, con appropriata capacità espressiva e utilizzo appropriato del linguaggio specifico della disciplina, nonché delle capacità logiche e consequenzialità nel raccordo dei contenuti. Gli studenti sono spronati a dimostrare anche capacità di collegare differenti argomenti trovando i punti comuni e istituire un disegno generale coerente, ossia curando struttura, organizzazione e connessioni logiche del discorso espositivo. Infine è verificata la capacità di sintesi e l'espressione grafica di nozioni e concetti, sotto forma per esempio di disegni e schemi.*

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	X	Esercizi numerici	

## Insegnamento: Corso Integrato di ecologia terrestre e conservazione e valorizzazione della componente vegetale del territorio e laboratorio

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

**Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno**

Conoscenza e capacità di comprensione
Apprendimento delle problematiche relative alla salvaguardia e alla progettazione di aree a verde, in ambienti sia naturali sia urbanizzati. Capacità di comprendere le cause che determinano alterazioni nello stato della componente vegetale.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Capacità di proporre interventi, specifici per ciascuna tipologia di ambiente in esame, applicando tradizionali o moderne ed innovative metodologie.
<p>Ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> Lo studente sarà in grado di valutare i processi che determinano l'alterazione della componente vegetale di un territorio e di indicare le principali metodologie pertinenti al biomonitoraggio, alla identificazione tassonomica delle specie vegetali esistenti, alla cura di eventuali patologie delle piante, e di proporre soluzioni per il ripristino di condizioni il più possibile naturali. Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia lo stato della componente vegetale (cartografia, metodologie di conservazione e valorizzazione) e di giudicare i risultati sulla base di verifiche future dell'efficacia degli interventi proposti.</li> <li>• <b>Abilità comunicative:</b> Lo studente sarà messo in grado di comunicare, con competenza e chiarezza, il significato e il fine degli interventi da lui proposti ai committenti (enti pubblici o privati) che si rivolgeranno a lui per interventi di salvaguardia e/o progettazione di aree a verde. A tal fine sarà invitato, alla fine del corso, a presentare al docente un progetto a sua scelta in cui emergano le sue capacità acquisite nel campo del biomonitoraggio ambientale e della progettazione di aree a verde.</li> <li>• Il corso prevede seminari tenuti da esperti della conservazione di beni ambientali e progettisti implicati nel risanamento ambientale che metteranno a conoscenza degli studenti le problematiche connesse all'alterazione degli ambienti naturali e illustreranno casi relativi ad esperienze personali.</li> </ul>

### PROGRAMMA

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartografia tematica della flora e vegetazione. (CFU 0,5)</li> <li>- Biomonitoraggio ambientale: misure dei fattori ambientali (luce, temperatura, umidità relativa) e analisi delle caratteristiche pedologiche dei suoli. (CFU 0,5)</li> <li>- Strategie e tipi di interventi miranti al monitoraggio, recupero e valorizzazione del territorio: conservazione in situ ed ex situ, istituzione di parchi ed aree protette, protezione di specie rare e notevoli, proposte di valorizzazione integrata della componente vegetale e di altre componenti naturalistiche. (CFU 1)</li> <li>- Conservazione del germoplasma vegetale, La "Lista Rossa" delle piante, Fitopatologia, Museologia scientifica, Educazione ambientale, Legislazione relativa al verde, Piante ingegnerizzate. (CFU 0,5)</li> <li>- Le metodologie utilizzate in interventi di Monitoraggio ambientale, di Ingegneria naturalistica e nella Scelta delle specie vegetali da proporre per impianti del verde. (CFU 1)</li> <li>- Fruizione dei beni ambientali (CFU 0,5)</li> </ul>
---

### CONTENTS

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thematic cartography of flora and vegetation. (CFU 0.5)</li> <li>- Environmental biomonitoring: measurements of environmental factors (light, temperature, relative humidity) and analysis of soils. (CFU 0.5)</li> <li>- Strategies and types of interventions aimed at the monitoring, recovery and enhancement of the territory: in situ and ex situ conservation, establishment of parks and protected areas, protection of rare and remarkable species, proposals for integrated valorisation of the plant component and other naturalistic components. (CFU 1)</li> <li>- Preservation of plant germplasm, Red List of Plants, Phytopathology, Scientific Museology, Environmental education, Green Legislation, Engineered plants. (CFU 0.5)</li> <li>- The methodologies used in environmental monitoring, naturalistic engineering and the choice of plant species to be</li> </ul>
---

introduced in green areas. (CFU 1)  
 - Fruiting of environmental assets (CFU 0.5)

**MATERIALE DIDATTICO**

Materiale didattico fornito dal docente relativo a flora e vegetazione, biomonitoraggio, conservazione della natura, progettazione di aree a verde, nonché siti WEB e progetti esecutivi di aree a verde consigliati dal docente.

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale		X				
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

## Insegnamento : Biodiversità e Filogenesi vegetale e laboratorio

### Modulo Filogenesi vegetale

SSD **BIO/02** CFU **5** Anno di corso (I, II, III) **1** Semestre (I, II e LMcu) **2**

**Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno**

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere a livello approfondito le problematiche relative alle modalità di produzione di ipotesi filogenetiche, con particolare riguardo ai fattori che possono confonderne gli esiti. Deve dimostrare di sapere elaborare discussioni anche complesse concernenti le asserzioni di omologia su dati molecolari, la produzione di ipotesi filogenetiche e le tecniche di valutazione della loro affidabilità.</p>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>Lo studente deve dimostrare di essere in grado di effettuare un'analisi filogenetica su sequenze di DNA di vegetali, realizzando allineamenti, valutandone la correttezza, valutando se unire o meno sequenze di geni diversi, stimando l'affidabilità dei filogrammi risultanti, radicati opportunamente.</p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma la quantità di dati di sequenza da ottenere, l'opportunità di estendere ulteriormente la quantità di dati e/o di incrementare il numero di taxa, di scegliere il metodo di analisi in relazione alla natura dei dati.</li> <li>• Abilità comunicative: Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base sull'utilità teorica e pratica di reperire relazioni tra organismi. Deve saper presentare un elaborato (in sede di esame) che includa un'indagine filogenetica su dati di letteratura realizzata dallo studente, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico.</li> <li>• Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc. che riferiscano o approfondiscano le analisi filogenetiche.</li> </ul>

**PROGRAMMA**

Introduzione allo studio della filogenesi: evoluzione biologica; caratteri; omologia (ortologia, paralogia e xenologia); metodi di analisi dei dati; storia dei metodi filogenetici (0,5 CFU).

Principi dell'analisi filogenetica: concetto di sinapomorfia; parsimonia; allineamenti di sequenze di DNA e costo dei gap;

polarizzazione dei caratteri; outgroup, serie ontogenetiche e fossili (0,5 CFU).

Algoritmi in cladistica: Algoritmo di Hendy e Penny; bootstrap e altri metodi computazionalmente intensivi; alternative al bootstrap; la congruenza in filogenesi; eredità non mendeliana e ibridazione; ILD test (1,5 CFU).

Analisi bayesiana: teorema di Bayes; principali modelli di evoluzione; catene di Markov e loro implementazione; convergenza (1 CFU).

Applicazioni particolari: consenso, superalberi, alberi riconciliati, coevoluzione ospite parassita; orologi molecolari; biogeografia cladistica e analisi della vicarianza; applicazioni forensi e linguistiche dell'analisi filogenetica (1,5 CFU).

**CONTENTS**

Introduction to phylogenetics: evolution; characters; homology (orthology, paralogy, xenology); available methods; history of phylogenetics (0,5 credits).

Principles of phylogenetics: synapomorphy; parsimony; DNA sequence alignments and gap penalties; characters polarization; outgroups, ontogenetic series and fossils (0,5 credits).

Algorithms in maximum parsimony analysis: Hendy & Penny algorithm; bootstrap and other computer-intensive method; alternatives to bootstrap; congruence and phylogeny; non-Mendelian inheritance and hybridization; ILD test (1,5 credits).

Bayesian inference: Bayes theorem; main evolutionary models; Markov chains and their application; convergence (1 credit).

Special applications: consensus, supertrees, reconciled trees, host-parasite phylogenies; molecular clocks; cladistic biogeography and vicariance analysis; forensic and linguistic applications of phylogenetics (1,5 credits)

**MATERIALE DIDATTICO**

*Slide, articoli scientifici. Libri di testo: Wiley E. O., Lieberman B.S. 2011. Phylogenetics, theory and practice of phylogenetic systematics, 2nd ed. Wiley (per le parti di programma ivi trattate); Judd S.W., Campbell C., Kellogg E. A. 2007. Botanica sistematica. Un approccio filogenetico. Piccin-Nuova Libreria. Seconda Edizione. Capitoli 2 e 5; qualsiasi testo che contenga gli argomenti del programma.*

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	
Discussione di elaborato progettuale		X
Altro, specificare		

Solo scritta	

Solo orale	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
---	---------------------	--

A risposta libera	
-------------------	--

Esercizi numerici	
-------------------	--

## Modulo Biodiversità

SSD BIO/01

CFU 5

Anno di corso (I, II, III) 1

Semestre (I, II e LMcu) 2

**Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno**

<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>
Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere a livello approfondito le problematiche relative ai meccanismi di genesi ed riduzione della biodiversità, con particolare riguardo ai fattori che rappresentano una minaccia al suo mantenimento.
Deve dimostrare di sapere elaborare discussioni anche complesse concernenti l'origine ed estinzione delle specie, le stime della biodiversità e le tecniche di studio a partire dalle nozioni apprese riguardanti i differenti meccanismi di speciazione delle piante, la selezione naturale, l'adattamento, i processi casuali, la genetica delle popolazioni.
Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici avanzati necessari per analizzare ed identificare i fattori che possono rappresentare una minaccia al mantenimento della biodiversità. Tali strumenti, corredati da conoscenze teoriche avanzate consentiranno agli studenti di comprendere le cause delle principali problematiche legate alla perdita di biodiversità e di cogliere le implicazioni progettuali per il ripristino/salvaguardia ambientale
Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)
Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare un intervento o uno studio finalizzato a risolvere problemi concernenti le minacce alla biodiversità o realizzare analisi specifiche per la stima e valutazione dello stato della biodiversità e di estendere la metodologia ai seguenti ambiti disciplinari: progettazione di aree verdi, realizzazioni di corridoi ecologici, gestione specie rare, etc.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma i processi antropici e non antropici che rappresentano una minaccia per la biodiversità e di indicare le principali metodologie pertinenti a evitare riduzioni di biodiversità o/ e di proporre nuove soluzioni per aumentare o mantenere i livelli di biodiversità. Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia e di giudicare i risultati ottenuti da enti terzi</li><li>• Abilità comunicative: Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base sul significato di biodiversità. Deve saper presentare un elaborato (ad esempio in sede di esame o durante il corso) o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico relativo alla biologia della conservazione. Lo studente è stimolato ad elaborare con chiarezza e rigore metodologico e curare gli sviluppi formali dei metodi studiati, a familiarizzare con i termini propri della disciplina, a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità.</li><li>• Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc. nel settore della conservazione ambientale. Il corso fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli in programma nel corso. Inoltre vengono organizzati seminari con esponenti del mondo del lavoro, testimonianze aziendali etc, per facilitare il loro futuro inserimento nel mondo del lavoro.</li><li>•</li></ul>

### PROGRAMMA

Cos'è la biodiversità. Il valore della biodiversità. Come si misura la biodiversità. Misure della diversità specifica: indici di ricchezza, indici di diversità (indice di Shannon, indice di Simpson). Alfa, beta e gamma diversità. La ricchezza di specie come misura di biodiversità; limiti e problemi della misura di ricchezza in specie. Quanta biodiversità esiste. Specie descritte e stime delle biodiversità specifica della Terra. Principali problemi nella conoscenza delle specie. La biodiversità nello spazio. La relazione area-specie. La teoria della biogeografia delle isole; applicazioni nel campo della conservazione. Aree ad elevata biodiversità, gli hotspots della biodiversità. Gradienti di variazione spaziale della biodiversità: il gradiente latitudinale ed altitudinale. La biodiversità nel tempo. La biodiversità nelle ere geologiche, le estinzioni di massa. (1 CFU) Elementi e livelli di organizzazione della diversità: diversità genetica, specifica, ecologica. Diversità genetica. La diversità genetica nelle popolazioni. Misure della diversità genetica delle popolazioni. Evoluzione delle popolazioni. le forze evolutive: mutazione, migrazione, deriva, selezione naturale (1 CFU). La perdita della diversità genetica; l'incrocio. Variabilità genetica intraspecifica: clini, razze ecologiche e geografiche. (0.5 CFU) Diversità degli organismi: diversità specifica. Concetto morfologico, filogenetico, biologico di specie (1 CFU). Genesi della biodiversità, meccanismi di speciazione simpatica e allopatrica. Teorie sulla speciazione e la speciazione
--

ecologica (1 CFU).Il Quaternario: le glaciazioni del Pleistocene ed il postglaciale in Europa, la filogeografia delle specie (0.5 CFU)

CONTENTS

What is biodiversity. The value of biodiversity. How is biodiversity Measured? Measures of specific diversity: richness indices, diversity indices (Shannon's index, Simpson's index). Alpha, beta and gamma diversity. Species richness as a measure of biodiversity; shortcomings and problems of species richness estimations. Extant biodiversity. Described species and earth's specific biodiversity estimation. Main problems in species definition. Spatial patterns of biodiversity. Relationship area-species. The theory of island biogeography; applications in conservation strategies. Regions with elevated biodiversity and biodiversity hotspots. Gradients of spatial variation of biodiversity: latitudinal and altitudinal gradients. Spatial patterns of biodiversity. Biodiversity in the geologic eras and mass extinction (1 CFU). Elements and levels of diversity organization: genetic diversity, specific diversity and ecologic diversity. Genetic diversity in populations. Measures of population genetic diversity. Population evolution. Evolutionary forces: mutations, migration, drift, natural selection (1 CFU).Loss of genetic diversity; inbreeding. Intraspecific genetic variability: clines, ecologic and geographic races (0.5 CFU).Organism diversity: specific diversity. Morphological, phylogenetic and biological species concepts (1 CFU). Origin of biodiversity, sympatric and allopatric speciation. Speciation theories and ecologic speciation (1 CFU). Quaternary: pleistocene glaciations and postglacial period in Europe; species phylogeography (0.5 CFU)

MATERIALE DIDATTICO

Libri di testo: Evoluzione (Ridley), Evoluzione (Futuyama); Biodiversità (Ferrari) Slide, dispense, articoli scientifici

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

Table with columns for exam types: L'esame si articola in prova, Scritta e orale, Solo scritta, Solo orale, and rows for assessment methods like 'Discussione di elaborato progettuale' and 'Esercizi numerici'.

Insegnamento.: Genetica della Conservazione e laboratorio

SSD BIO/18 CFU 6 Anno di corso (I, II, III) I Semestre (I, II e LMcu) II

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione
Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alla genetica delle popolazioni. Deve dimostrare di sapere elaborare discussioni anche complesse concernenti la variabilità genetica delle popolazioni a partire dalle nozioni apprese riguardanti l'utilizzazione dei principali metodi di analisi di marcatori molecolari.
Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare le dinamiche evolutive delle popolazioni. Tali strumenti consentiranno agli studenti di comprendere le cause delle principali problematiche di salvaguardia della biodiversità e di cogliere le implicazioni riguardanti le strategie di

<i>conservazione delle specie a rischio di estinzione.</i>
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
<i>Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare strategie di conservazione delle popolazioni naturali, risolvere problemi concernenti la salvaguardia della biodiversità, estendere e integrare le conoscenze ai seguenti ambiti: ecologia, sistematica, gestione del territorio. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie ad applicare concretamente le conoscenze di genetica delle popolazioni e favorire la capacità di utilizzare appieno gli strumenti metodologici acquisiti.</i>
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma le dinamiche evolutive delle popolazioni naturali e di indicare le principali metodologie pertinenti la loro salvaguardia, proponendo soluzioni per la gestione e la conservazione delle specie a rischio di estinzione..</i></li> <li>• <i>Abilità comunicative: Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base riguardanti la gestione e la salvaguardia della biodiversità. Deve saper presentare un elaborato scientifico (ad esempio in sede di esame o durante il corso) o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico.</i></li> <li>• <i>Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi e ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi e articoli scientifici riguardanti la genetica della conservazione e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc. nei settori di genetica delle popolazioni e genetica della conservazione.</i></li> </ul>

#### PROGRAMMA

<i>La variazione genotipica nelle popolazioni naturali e tecniche molecolari per analizzarla (1 CFU)</i>
<i>Frequenze alleliche, genotipiche e fenotipiche. L'equilibrio di Hardy-Weinberg (1 CFU)</i>
<i>Disequilibrio gametico e linkage disequilibrium (0,5 CFU)</i>
<i>La deriva genetica casuale (0,5 CFU)</i>
<i>Flusso genico. La strutturazione genetica delle popolazioni. Coefficienti F di Wright. Effetto Walhund (0,5 CFU)</i>
<i>La selezione naturale. Fitness (0,5 CFU)</i>
<i>Genetica quantitativa e conservazione (0,5 CFU)</i>
<i>L'inincrocio e l'accoppiamento assortativo. Depressione da inincrocio ed eterosi (0,5 CFU)</i>
<i>Perdita della variabilità genotipica e del potenziale evolutivo. Metapopolazioni e frammentazione (0,5 CFU)</i>
<i>Controllo genetico delle popolazioni selvatiche e di allevamento (0,5 CFU)</i>

#### CONTENTS

<i>Genotypic variation in natural populations and molecular markers</i>
<i>Allelic, genotypic and phenotypic frequencies. Hardy-Weinberg equilibrium</i>
<i>Gametic disequilibrium and linkage disequilibrium</i>
<i>Random genetic drift</i>
<i>Gene flow. Genetic structure of populations. F statistics. Walhund effect</i>
<i>Natural selection and fitness</i>
<i>Genetics of complex traits and conservation</i>
<i>Inbreeding and assortative mating. Inbreeding depression and heterosis</i>

Loss of genetic variability and evolutionary potential. Metapopulations and fragmentation

Genetic management of wild and captive populations

#### MATERIALE DIDATTICO

Allendorf-Luikart, Conservation and the Genetics of Populations.  
Frankham-Ballou-Briscoe, Introduction to Conservation Genetics.

#### FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

## Insegnamento: Citotossicologia e Biomarcatori e laboratorio

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno

#### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>
Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative al danno citotossicologico, alle principali classi di xenobiotici, all'interazione xenobiotico con la materia biologica a diversi livelli di complessità, ai bioindicatori e biomarcatori, alle metodologie di studio e di saper selezionare informazioni in testi, in letteratura o in rete, anche in lingua inglese, di comprenderle e rielaborarle.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>
Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie ad applicare le conoscenze di base di citotossicologia e a favorire la capacità di utilizzare gli strumenti metodologici e di interpretazione dei dati di laboratorio.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Autonomia di giudizio:</li><li>○ Lo studente deve essere in grado di valutare un danno citotossicologico e di proporre biomarcatori e saggi idonei.</li></ul> <b>Abilità comunicative:</b> Lo studente deve essere in grado di spiegare, con semplicità ma utilizzando termini propri della disciplina, una problematica di citotossicologia, e di suggerire marcatori e metodi per la sua stima a persone non esperte del campo. <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Capacità di apprendimento:</b></li><li>• Lo studente deve essere in grado di acquisire tutti i dati specifici necessari ad affrontare argomenti affini a quelli studiati consultando in maniera autonoma testi, articoli scientifici propri del settore e di acquisire la capacità di seguire seminari specialistici.</li></ul>

#### PROGRAMMA

1. Le principali metodiche in citologia	0,5 CFU
2. Definizione di tossicità, rischio e termini collegati	0,5 CFU

3. Studio delle principali classi di xenobiotici: solventi organici, metalli pesanti, pesticidi, radiazioni ionizzanti.	1 CFU
4. Alimenti e tossicità	1 CFU
5. Interazione xenobiotico con la materia biologica a diversi livelli di complessità: molecolare e cellulare	1 CFU
6. Effetto delle sostanze tossiche inquinanti sulla gametogenesi	1 CFU
7. Sostanze Tossiche e controllo endocrino della riproduzione	1 CFU
8. Biomonitoraggio	1 CFU
9. Indicatori biologici	1 CFU
10. Biomarcatori	1 CFU

## CONTENTS

1. The main cytological methods
2. Definition of toxicity, risk and related terms
3. Study of the main classes of xenobiotics: organic solvents, heavy metals, pesticides, ionizing radiations
4. Food and Toxicity
5. Xenobiotic interaction with biological matter at different levels of complexity: molecular and cellular
6. Effect of toxic pollutants on gametogenesis
7. Toxic pollutants and endocrine control of reproduction
8. Biomonitoring
9. Biological indicators
10. Biomarkers

## MATERIALE DIDATTICO

Galli et al. Piccin Editore Materiale fornito dal docente sul sito docente (pdf riportati nella pagina materiale didattico)
--

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Conoscenza dei danni citotossicologici e delle principali metodologie di studio. Principali classi di xenobiotici. Interazione xenobiotico con la materia biologica a diversi livelli di complessità: molecolare e cellulare. Bioindicatori. Biomarcatori e loro saggi.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	x	Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare			Orale per studenti con comprovate difficoltà	x		
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	x	Esercizi numerici	

## Insegnamento: C.I di Ecofisiologia Vegetale e Ecotossicologia e laboratorio

### Modulo Ecofisiologia Vegetale

SSD

CFU

Anno di corso

Semestre

Insegnamenti propedeutici previsti: gli esami del primo anno

Conoscenza e capacità di comprensione
<p>Conoscere lo stress da fattore ambientale ed essere capace di discutere delle strategie di evitazione e tolleranza delle piante</p> <p>Conoscere le interazioni pianta –pianta e saper discutere delle sostanze allelopatiche</p> <p>Conoscere le interazioni pianta-patogeno e saper discutere della risposta locale di ipersensibilità e della risposta sistemica acquisita</p>

<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>Lo studente deve dimostrare di aver acquisito le conoscenze della fisiologia dello stress negli organismi vegetali che gli potranno consentire con gli opportuni strumenti metodologici di utilizzare come marker le vie metaboliche degli organismi vegetali per il monitoraggio dell'ambiente</p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <p>Autonomia di giudizio: Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia le risposte dei vegetali allo stress abiotico e biotico</p> <p>Abilità comunicative: Lo studente è stimolato ad elaborare con chiarezza e rigore e soprattutto a riassumere in maniera concisa i contenuti della disciplina e utilizzando i termini appropriati in sede d'esame</p> <p>Capacità di apprendimento: Lo studente impara ad ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, propri del settore. L'acquisizione di tali capacità è accertata e verificata mediante verifiche delle attività autonome ed applicative durante il corso e all'esame.</p>

## PROGRAMMA

<p>Risposte delle piante ai parametri ambientali: Definizione generale di stress e delle strategie comuni di evitazione e tolleranza: produzione di specie reattive dell'ossigeno (ROS), dell'azoto (RNS) attivazione del sistema antiossidante, regolazione ormonale. (CFU 0.5)</p> <p>Stress da eccesso d'acqua. Allagamento ("flooding") e sommersione. Danni molecolari, cellulari e organismici. 1 L'etilene nello stress da allagamento. Meccanismi di evitazione e tolleranza. Risposte adattative all'ipossia e all'anossia. Adattamenti morfogenetici delle piante alla sommersione. Stress da carenza d'acqua. Danni molecolari, cellulari e organismici. Meccanismi morfogenetici e fisiologici di resistenza al secco. Le xerofite. Tolleranza del disseccamento estremo: piante della resurrezione. Stress da sale. Strategie morfogenetiche e fisiologiche di resistenza al sale. Osmoregolazione. Meccanismi di regolazione dell'assorbimento e dell'accumulo di NaCl nella pianta. Il sistema SOS. (CFU1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stress da freddo e stress da congelamento. Danni cellulari e risposte adattative. Osmoregolatori e crioprotettori. Le proteine antigelo parietali. Adattamento al disseccamento invernale e meccanismi di protezione dell'apparato fotosintetico in piante sempreverdi. Stress da caldo e heat shock. Danni cellulari e risposte adattative alle alte temperature. Le heat shock proteins negli stress. (CFU 1)</li> <li>• Stress da bassa intensità luminosa. Piante sciafile: meccanismi morfogenetici e fisiologici di adattamento. Le piante di sottobosco. Risposte adattative di piante sotto coperture vegetali: strategie di "fuga dall'ombra". Stress da alta intensità luminosa. Piante eliofile: morfogenesi e caratteristiche strutturali e funzionali. Fotoinibizione e fotoprotezione. (CFU1)</li> <li>• Stress da inquinamento antropico. L'esempio dei metalli pesanti. Caratteristiche, tossicità e meccanismi di tolleranza. Sistemi di detossificazione. (CFU 0,5)</li> </ul> <p>Risposte dei vegetali alle interazioni con altri organismi: Interazioni pianta-patogeno. modalità di attacco ed effetti di virus, batteri, funghi, nematodi e insetti. Risposta locale di ipersensibilità. Risposta sistemica acquisita. Interazioni pianta erbivori. classi principali dei metaboliti secondari. I metaboliti secondari nei meccanismi di difesa dall'attacco dei predatori. Interazioni pianta-pianta: allelopatie e sostanze allelopatiche. (CFU 1)</p>
---

## CONTENTS

<p>The module Plant Ecophysiology will provide knowledge on the interactions between plants and the environmental parameters. The environmental factor stress and strategies of avoidance and tolerance of plants. Physiological and</p>
--

molecular mechanisms that enable plants to cope with flooding stress and soil drought. Plant responses to low and high temperatures and to low and high light intensities. The plant – plant interactions: the allelopathy and the allelopathic substances. the plant-pathogen interactions: the local hypersensitivity response and systemic acquired resistance (SAR)

On successful completion of this course, students will be able to:  
 Describe the environmental factor stress and discuss strategies of avoidance and tolerance of plants  
 Describe the plant – plant interactions and discuss the allelopathic substances  
 Understand the plant-pathogen interactions and discuss local hypersensitivity response and systemic acquired resistance (SAR)

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

Testi consigliati:  
 Non sono disponibili testi completi che coprano tutti gli argomenti trattati nel corso. Verranno quindi fornite agli studenti attraverso l'e-learning tutte le slide di lezione oltre ad articoli di approfondimento.

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova		
Discussione di elaborato progettuale	illustrato in forma di powerpoint.	
Altro, specificare		
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)		

### Modulo Ecotossicologia

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

**Insegnamenti propedeutici previsti: gli esami del primo anno**

Conoscenza e capacità di comprensione
Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per valutare il tipo e il grado di contaminazione dei diversi comparti ambientali e di conoscere il livello di tossicità degli ecosistemi. Tali strumenti consentiranno agli studenti di comprendere le relazioni tra contaminazione e tossicità.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di essere in grado di risolvere problemi concernenti la contaminazione degli e/o conseguire competenze per la valutazione della tossicità ambientale. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie a proporre soluzioni di decontaminazione e ripristino di ambienti contaminati e a favorire la capacità di utilizzare appieno gli strumenti ecotossicologici per la valutazione della qualità ambientale.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma il destino dei contaminati nei diversi comparti ambientali e di indicare le metodologie ecotossicologiche più idonee a valutare la qualità degli ecosistemi terrestri ed acquatici, e di proporre nuove soluzioni per il ripristino della qualità ambientale mediante di detossificazione. Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia il grado di contaminazione e di tossicità ambientale e di giudicare i risultati ottenuti da analisi chimiche ed ecotossicologiche.</li> <li>• Abilità comunicative: Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base dell'ecotossicologia. Deve saper riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente la terminologia ecotossicologica. Lo studente è stimolato ad elaborare con chiarezza e rigore le conoscenze acquisite, curare gli sviluppi formali dei metodi studiati per lo studio della tossicità ambientale, a familiarizzare con i termini propri della disciplina ecotossicologica, a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità di tematiche concernenti l'ecotossicologia.</li> <li>• Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze</li> </ul>

attingendo in maniera autonoma a testi ed articoli scientifici propri del settore ecotossicologico, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc. di tematiche relative all'ecotossicologia. Il corso fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli trattati nel programma.

## PROGRAMMA

Storia dell'ecotossicologia. Tossicologia ed ecotossicologia. Definizione di sostanza tossica. (1 CFU)  
 Fattori che determinano la tossicità di una sostanza. (1 CFU)  
 Fattori di tossicità correlati all'agente tossico: caratteristiche chimico-fisiche della sostanza. Distribuzione della sostanza nei diversi comparti ambientali. (1 CFU)  
 Fattori di tossicità correlati con l'organismo: vie di assunzione, degradazione ed accumulo. Fattori di tossicità correlati con l'organismo: fattore di concentrazione e di bioaccumulo.  
 Fattori di tossicità correlati con l'esposizione. Dose ed effetto di una sostanza. Curva dose-risposta. EC50, NOEC, LOEC, MATC. Unità tossiche. Allestimento di un test di tossicità. Caratteristiche degli organismi test. Endpoints. Test di ecotossicità in laboratorio, in campo e semicampo: vantaggi e svantaggi. Descrizione di saggi ecotossicologici mediante alghe, batteri, crostacei, piante ed animali. (1 CFU e attività di laboratorio)

## CONTENTS

Evolution of ecotoxicology. Toxicology and ecotoxicology. Definition of toxic. (1 CFU)  
 Factors causing toxicity of a substance. (1 CFU)  
 Factors causing toxicity linked to the toxic agent: physico-chemical characteristics of the toxic. Distribution of the toxics in different environments. (1 CFU)  
 Factors causing toxicity linked to organisms: uptake, degradation and accumulation. Factors causing toxicity linked to organisms: concentrations and bioaccumulation factors. (1 CFU)  
 Factors causing toxicity linked to exposition. Dose and response of a substance. Dose-response curve. EC50, NOEC, LOEC, MATC. Toxic units. Set up of a toxicity assay. Characteristics of test organisms. Endpoints. Ecotoxicity assays in laboratory, in situ and semi-situ: advantages and disadvantages. Description of ecotoxicological assays through algae, bacteria, crustaceans, plants and animals. (1 CFU and laboratory activities)

## MATERIALE DIDATTICO

Non sono disponibili testi completi che coprano tutti gli argomenti trattati nel corso. Saranno quindi fornite agli studenti attraverso l'e-learning tutte le slide di lezione oltre ad articoli di approfondimento.

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

possesso dei principali concetti dell'ecologia applicata: caratteristiche dell'atmosfera, idrosfera e litosfera; biodiversità; sostenibilità.

b) Modalità di esame: orale

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale	Illustrato mediante powerpoint					
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

## Insegnamento : C.I di Igiene e Microbiologia applicata e laboratorio

### Modulo Microbiologia applicata

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi per analizzare e modalità di interazione tra microrganismi patogeni e non, con organismi eucariotici, animali e vegetali. Inoltre saranno forniti approfondimenti sui principali impieghi industriali ed applicativi dei batteri.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di aver acquisito adeguata conoscenza sugli approcci metodologici e le tecniche sperimentali ed analitiche più comunemente utilizzate nello studio della Microbiologia.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, i principali argomenti trattati al corso</li> <li>● Abilità comunicative: Lo studente deve dimostrare di saper illustrare, anche a persone non esperte, le possibili applicazioni della microbiologia. Durante il corso lo studente è stimolato a leggere e commentare articoli scientifici ed invitato a riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti dallo sperimentatore.</li> <li>● Capacità di apprendimento: Durante il corso allo studente vengono fornite tutte le informazioni necessaria affinché egli sia in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo, in maniera autonoma ,a testi, articoli scientifici e risorse web.</li> </ul>

#### PROGRAMMA

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esempi di Virus batterici ed eucariotici. CFU=0.5</li> <li>- Interazione tra batteri ed organismi vegetali CFU=0.5</li> <li>- Interazione tra batteri ed organismi animali CFU=0.5</li> <li>- Antibiotici: meccanismi d'azione e modalità di produzione industriale. CFU=0.5</li> <li>- Biofilm batterici: utilizzo e prevenzione CFU=0.5</li> <li>- Produzione di molecole batteriche per utilizzo medico o ambientale CFU=0.5</li> <li>- Tossine batteriche: meccanismo di produzione e d'azione CFU=0.5</li> <li>- Costruzione di OGM CFU=0.5</li> <li>- Enzimi di restrizione e resistenza dei batteri ai virus CFU=0.5</li> <li>- Fermentazioni batteriche CFU=0.5</li> </ul>
---

#### CONTENTS

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Examples of bacterial and eukaryotic viruses. CFU = 0.5</li> <li>- Interaction between bacteria and plant organisms CFU = 0.5</li> <li>- Interaction between bacteria and animal organisms CFU = 0.5</li> <li>- Antibiotics: Mechanisms of action and methods of industrial production. CFU = 0.5</li> <li>- Bacterial Biofilms: Use and prevention CFU = 0.5</li> <li>- Production of bacterial molecules for medical or environmental application CFU = 0.5</li> <li>- Bacterial toxins: mechanism of production and of action CFU = 0.5</li> <li>- Construction of GMOs CFU = 0.5</li> <li>- Bacterial restriction enzymes and resistance to viruses CFU = 0.5</li> <li>- Bacterial fermentations CFU = 0.5</li> </ul>
--

#### MATERIALE DIDATTICO

<p>Saranno messi a disposizione degli studenti, nell'apposita area del sito docente, una selezione di articoli scientifici e monografie integrative inerenti le tematiche trattate durante il corso.</p> <p>Saranno indicati i libri di testo consigliati e saranno disponibili filmati o altri strumenti multimediali per facilitare l'apprendimento e la verifica dello studio effettuato.</p>
--

#### FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di essere in grado di le principali applicazioni biotecnologiche di alcune specie batteriche. Lo studente deve aver acquisito una adeguata conoscenza delle tecniche e delle metodologie più comunemente utilizzate nello studio della microbiologia; deve saper individuare e valutare in maniera autonoma gli argomenti trattati al corso utilizzando termini propri della disciplina.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	

## Modulo Igiene

SSD MED42

CFU 6

Anno di corso (I, II, ) II

Semestre (I, II e LMcu) I

Insegnamenti propedeutici previsti: NESSUNO

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione
I percorso formativo del corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per acquisire conoscenza e competenza sulle metodologie di analisi, prevenzione-mitigazione e comunicazione del rischio. Essere capaci di individuare gli agenti causali di malattia nonché indicatori di qualità e sicurezza nelle matrici ambientali. Saper interpretare dati clinici ed ambientali.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare, risolvere problemi concernenti l'igiene applicata e/o realizzare estendere la metodologia epidemiologica e di valutazione del rischio. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie ad applicare concretamente le conoscenze e a favorire la capacità di utilizzare appieno gli strumenti metodologici tipici dell'igiene applicata relativa a rifiuti, aria, suolo.
Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma i processi biologici alla base dell'igiene ambientale e di indicare le principali metodologie pertinenti alle principali analisi di rilevamento dei contaminanti Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare e di giudicare in autonomia i risultati.
<ul style="list-style-type: none"><li>Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base sull'igiene applicata Deve saper riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico. Lo studente è stimolato ad elaborare con chiarezza e rigore, curare gli sviluppi formali dei metodi studiati, a familiarizzare con i termini propri della disciplina, a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità.</li><li>Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc. nei settori dell'igiene applicata.. il corso fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli in programma e vengono organizzati seminari con esponenti del mondo del lavoro</li></ul>

### PROGRAMMA

Definizione e scopi dell'Igiene 0,5 CFU Fattori di rischio e di protezione ambientali; 0,5 CFU indagini sull'inquinamento ambientale 0,5 CFU aria atmosferica, 0,5 CFU ambiente di vita e di lavoro, 0,5 CFU suolo, 0,5 CFU rifiuti liquidi e rifiuti solidi, 1,0 CFU rumore, illuminazione, e radiazioni, 1,0 CFU Metodologia epidemiologica applicata all'ambiente e misure di prevenzione 1,0 CFU
--

### CONTENTS

About environmental Higiene: health definition – accidental factors – risk factors
Epidemiology: epidemiology definition and attempts - collection of statistical tools - flux of data – elaboration data – epidemiologic studies (descriptive, analytic and experimental) – risk assesment.and management
Biologyc environmental: microorganism.
Environmental risk factor: phisical environment: atmosphere - soil – climate - ionic and non ionic radiation – noise. Prevention: prevention definition and attempts , primari prevention: levels and limits; environmental exposure and infective - noninfective disease outbreak; risk management: gaseous, waste treatment, industrial and urban waste,

analysis in controlling efficiency of waste treatment, optimization techniques in depurating processes.

MATERIALE DIDATTICO

Appunti della lezione  
Appunti delle attività di laboratorio  
Gilli G. et al., 2010. Professione Igienista *Manuale dell'igiene ambientale e territoriale* - Casa Editrice Ambrosiana

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare: Capacità di orientarsi nelle attività tipiche della disciplina

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e/o orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	

INDIRIZZO: Biosicurezza

Insegnamento: Patologia e Fisiopatologia generale e molecolare e laboratorio

SSD MED/04 CFU 7 Anno di corso (I, II, III) II Semestre (I, II e LMcu) I

Insegnamenti propedeutici previsti:nessuno

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione
Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi per analizzare la fisiopatologie e l'etiopatogenesi generali e molecolari che concorrono all'instaurarsi di uno stato di malattia. Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di identificare e riconoscere i meccanismi molecolari che sono alla base delle alterazioni fisiopatologiche osservabili nelle più diffuse patologie umane e di saper identificare le metodologie, sperimentali ed analitiche, più idonee per lo studio delle stesse.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di aver acquisito adeguata conoscenza dei meccanismi molecolari che collegano la patologia molecolare al danno d'organo e sistemico individuando i meccanismi fisiopatologici di adattamento dei tessuti alla noxa patogena. Lo studente deve dimostrare di avere padronanza degli approcci metodologici e delle tecniche sperimentali ed analitiche più comunemente utilizzate nello studio e nella diagnostica di laboratorio delle malattie umane.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, i processi biologici che collegano il danno molecolare al danno d'organo e sistemico.</li> <li>• Abilità comunicative: Lo studente deve dimostrare di saper illustrare, anche a persone non esperte, le alterazioni fisiopatologiche del danno d'organo individuando e descrivendo, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, i rapporti esistenti tra danno molecolare e malattia. Durante il corso lo studente è stimolato a leggere e commentare articoli scientifici ed invitato a riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti dallo sperimentatore.</li> <li>• Capacità di apprendimento: Durante il corso allo studente vengono fornite tutte le informazioni necessaria affinché egli sia in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo, in maniera autonoma, a testi, articoli scientifici e risorse web.</li> </ul>

PROGRAMMA

- Fisiopatologia molecolare generale degli acidi nucleici e delle proteine: effetti legati alla specifica funzione della proteina; all'accumulo improprio; alla tossicità della molecola alterata. CFU=0.5  
- Fisiopatologia molecolare speciale delle proteine (dalla struttura al fenotipo): Patologia molecolare dei recettori, della trasduzione del segnale; del trasporto e dell'omeostasi ionica; patologia degli enzimi, delle molecole citoscheletriche,

delle molecole extracellulari, delle proteine coinvolte nella regolazione della proliferazione e della differenziazione cellulare. CFU=1.5

- Fisiopatologia molecolare di alcune malattie con particolare attenzione al rapporto danno/sintomo e alle problematiche diagnostiche; fisiopatologia del sangue e degli organi emopoietici. CFU=2.0
- Principali alterazioni dello sviluppo somatopsichico associate con anomalie cromosomiche; le anomalie del DNA mitocondriale, le malattie da Disomia Uniparentale e da difetto dell'imprinting. CFU=1.0
- Prevenzione delle malattie ereditarie CFU=0.5
- Principi teorico-pratici delle tecniche di amplificazione genica; tecniche per la rivelazione e l'analisi dei prodotti di PCR e degli acidi nucleici in generale; utilizzo clinico della PCR per se o in combinazione con altre metodologie. CFU=1.0
- Citofluorimetria a flusso. CFU=0.5

**CONTENTS**

- Molecular physiopathology of nucleic acids and proteins. physiopathology related to the gain or loss of specific functions of proteins; Improper accumulation of proteins; Toxicity related to the altered molecule. CFU = 0.5
- Molecular pathophysiology of proteins (from structure to phenotype): Molecular pathology of: receptors and signal transduction; Ion homeostasis, channels, and transporters; Pathology of enzymes, cytoskeletal molecules, extracellular molecules, proteins involved in regulation of proliferation and cell differentiation. CFU = 1.5
- Molecular physiopathology of some representative diseases: relationship of damage/symptom and molecular-diagnostic tips; pathophysiology of blood and haematopoietic organs. CFU = 2.0
- Main alterations in somatopsic development associated with chromosomal abnormalities; Mitochondrial DNA abnormalities, Uniparental disomy and imprinting Disorders. CFU = 1.0
- Prevention of hereditary diseases CFU = 0.5
- Principles and applications of polymerase chain reaction in medical diagnostic fields; Detection and analysis of PCR products and nucleic acids;. CFU = 1.0
- Flow Fluorimetry. CFU = 0.5

**MATERIALE DIDATTICO**

Saranno messi a disposizione degli studenti, nell'apposita area del sito docente, una selezione di articoli scientifici e monografie integrative inerenti le tematiche trattate durante il corso.  
Saranno indicati i libri di testo consigliati e saranno disponibili filmati o altri strumenti multimediali per facilitare l'apprendimento e la verifica dello studio effettuato.

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di possedere adeguata conoscenza dei meccanismi molecolari che collegano la patologia molecolare al danno d'organo e sistemico individuando i meccanismi fisiopatologici di adattamento dei tessuti alla noxa patogena. Lo studente deve dimostrare di avere una buona padronanza degli approcci metodologici e delle tecniche sperimentali ed analitiche più comunemente utilizzate nello studio e nella diagnostica di laboratorio delle malattie umane; deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, i processi fisiopatologici che sono alla base delle più comuni patologie utilizzando utilizzando termini propri della disciplina.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

**Insegnamento: C.I di Tutela ambientale e laboratorio**

**Modulo Tutela ambientale animale**

SSD  CFU  Anno di corso (I, II, III)  Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

<p>Gli obiettivi principali di questo corso sono quelli di consentire la conoscenza delle dinamiche ecosistemiche con particolare riferimento agli equilibri ecologici, alle ripercussioni sulla salute umana e agli strumenti per porre rimedio a tali problemi. In particolare sono attese, da parte degli studenti, conoscenze su:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Biotopi, popolazioni animali e ruolo ecologico degli animali.</li> <li>2 Principali cause del deterioramento ambientale e ripercussioni sulla fauna.</li> <li>3 Tutela della fauna e degli ecosistemi.</li> <li>4 Zoonosi.</li> <li>5 Magnificazione biologica.</li> <li>6 Indicatori biologici e animali sentinella.</li> <li>7 Inquadramento del problema, proposta di soluzioni e pianificazioni operative.</li> <li>8 Normative internazionali, nazionali e regionali in tema di tutela ambientale e della salute umana.</li> <li>9 Organi pubblici di controllo e di repressione dei crimini.</li> <li>10 Capacità di trasferimento dei saperi alle istituzioni ed alle popolazioni.</li> </ol>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione          Conoscere i principali bioindicatori animali e gli indicatori di equilibrio ecosistemico          Conoscere le principali patologie derivanti dagli animali          Capacità di comprendere le origini dei problemi e di proporre soluzioni</p>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p>
<p>Lo studente deve dimostrare di essere in grado di inquadrare cause ed effetti secondari di una problematica ambientale relativa alla fauna e di indicare strategie per la sua risoluzione.</p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomia di giudizio:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma i processi relativi all'analisi ambientale e di indicare le principali metodologie miranti ad evidenziare le alterazioni ambientali . Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia i risultati</li> </ul> </li> <li>• Abilità comunicative:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base su le problematiche relative alla tutela ambientale. Lo studente è stimolato, a familiarizzare con i termini propri della disciplina e a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità.. .</li> </ul> </li> <li>• Capacità di apprendimento:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo studente impara ad ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici propri del settore. L'acquisizione di tali capacità è accertata e verificata mediante verifiche delle attività autonome ed applicative previste per le esercitazioni.</li> </ul> </li> </ul>

#### PROGRAMMA

<p>Cenni di ecologia:          Fattori e componenti abiotici. Principali variazioni naturali e derivanti dalle attività antropiche. Capacità di tolleranza da parte dell'ecosistema. Capacità di tolleranza da parte delle specie.          Componenti biotiche. Relazioni intraspecifiche ed interspecifiche.          Sistemi complessi ed equilibri dinamici. Turnover di popolazioni. Tutela della fauna. Bioindicatori.          Evoluzione degli ecosistemi.          Tecniche di monitoraggio e campionamento.          Relazioni con la popolazione umana:          Magnificazione biologica. Zoonosi. Animali sentinella. Principali fonti di inquinamento e loro effetto sull'ecosistema con particolare riferimento alla fauna.          Tutela dell'ambiente con particolare riferimento agli animali:          Aree protette, Parchi e riserve naturali. Ripopolamento. Tutela del suolo, delle acque e dell'atmosfera. Leggi, Direttive e Convenzioni a livello internazionale, nazionale e regionale.          Organismi ed Istituzioni preposte alla pianificazione, alla gestione, al controllo ed alla repressione in materia ambientale.</p>
---

#### CONTENTS

<p>The main objectives of this course are to enable knowledge of ecosystem dynamics with particular reference to ecological balances, the impact on human health and the tools to solve these problems. In particular, students are expected to know about:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Biomes, animal populations and ecological role of animals.</li> <li>2 Main causes of environmental deterioration and repercussions on the fauna.</li> <li>3 Safeguard of fauna and ecosystems.</li> <li>4 Zoonoses.</li> <li>5 Biomagnification.</li> <li>6 Bioindicators and Animals as sentinels.</li> <li>7 Questioning the problem, proposing solutions and planning.</li> <li>8 International, national and regional norms on environmental protection and human health.</li> <li>9 Public authorities for the control and repression of crimes.</li> </ol>
---

10 Ability to transfer knowledge to institutions and to populations.

MATERIALE DIDATTICO

Robert J. Brooker, Eric P. Widmaier, Linda E. Graham, Peter D. Stiling : Biologia, Vol. 6: Ecologia. McGraw-Hill eds.  
Appunti e materiale didattico distribuiti durante lo svolgimento del corso.  
Sitografia definita durante il corso.

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale		x				
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

Modulo Tutela ambientale vegetale

SSD  CFU  Anno di corso (I, II, III)  Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti:\_\_\_nessuno

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

L'obiettivo principale di questo corso è quello di consentire la conoscenza dei principali bioindicatori ambientali e di apprendere le tecniche di base al fine di poter eseguire i più comuni test di tossicità, relativi agli organismi vegetali, secondo i protocolli US-EPA e OECD

- 1 conoscenza dei bioindicatori ambientali vegetali in ambiente terrestre
- 2 conoscenza dei bioindicatori ambientali vegetali in ambiente acquatico
- 3 capacità di saper effettuare test di tossicità, relativi agli organismi vegetali, secondo i metodi US-EPA e OECD;
- 4 capacità di saper effettuare il test di inibizione sull'alga unicellulare *Pseudokirkneriellsubcapitata*.
- 5 capacità di saper effettuare il saggio biologico su Lemna
- 6 capacità di saper effettuare il test di inibizione sulla germinazione di semi e sulla elongazione radicale
- 7 conoscenze dei più comuni test di genotossicità (cometassay)
- 8 capacità di calcolo degli EC, NOEC, LOEC.
- 9 conoscenze relative al PEC, PNEC, QSAR

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)  
 Conoscere i principali bioindicatori vegetali sia di ambiente terrestre che acquatico  
 Conoscere i più comuni test di inibizione (protocolli US-EPA e OECD) con l'utilizzo di vegetali  
 Conoscere i metodi di calcolo per determinare i più comuni parametri di tossicità

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di risolvere problemi concernenti la tutela ambientale attraverso l'analisi ambientale, la scelta di bioindicatori ambientali in campo e l'utilizzo di appropriate metodiche di laboratorio al fine di valutare e definire i rapporti dose/effetto di determinati inquinanti..

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

Autonomia di giudizio:  
 Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma i processi relativi all'analisi ambientale e di indicare le principali metodologie miranti ad evidenziare le alterazioni ambientali . Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia i risultati

Abilità comunicative:

- Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni d base su le problematiche relative alla tutela ambientale. Lo studente è stimolato, a familiarizzare con i termini propri della disciplina e a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità..
- Capacità di apprendimento:.
- Lo studente impara ad ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici propri del settore. L'acquisizione di tali capacità è accertata e verificata mediante verifiche delle attività

autonome ed applicative previste per le esercitazioni.

## PROGRAMMA

### BIOINDICATORI AMBIENTALI : CFU 1

Bioindicatori ambientali: generalità.

Esempi di bioindicatori ambientali a livello subcellulare e a livello di organismi vegetali in ambiente terrestre.

Esempi di bioindicatori ambientali in ambiente acquatico: Il sistema delle saprobie

L'indice diatomo di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti

### SAGGI BIOLOGICI SECONDO I PROTOCOLLI US-EPA E OECD: CFU 2

Qualità dell'acqua: test di inibizione sull'alga unicellulare *Pseudokirkneriellsubcapitata*.; test di inibizione su *Lemna*.

Qualità del suolo: test di inibizione sulla germinazione di semi (*Raphanus*, *Lactuca*, *Cucumis*).

Test di inibizione sull'elongazione radicale

### CALCOLO DEI PRINCIPALI PARAMETRI DI TOSSICITA' : CFU 1

Calcolo dell'EC20, EC 50 EC90. Calcolo del NOEC e LOEC.

Calcolo della PEC, PNEC, QSAR

### GENOTOSSICITA' : CFU 1

Valutazione della genotossicità. Il test del Cometassay

## CONTENTS

The monitoring strategies involving bio-indicators.

The most common bio-indicators utilized in the terrestrial environments

The most common bio-indicators utilized in aquatic environments

The eutrophication/pollution index diatom based (EPI-D)

Bioassays based on US-EPA and OECD protocols

Inhibition test by *Pseudokirkneriella subcapitata*

Inhibition test by *Lemna*

Inhibition test on seeds germination and on the roots elongation

In vitro genotoxicity assessment (Comet assay)

The methods used for the calculation of Ec, Noec, Loec, PEC, PNEC, Qsar

## MATERIALE DIDATTICO

<http://water.epa.gov>. (method 1003.0, sect. 14) (*Pseudokirkneriellsubcapitata*); <http://water.epa.gov> (method 850.4400, Tiers I and II) (*Lemna*); <http://www.oecd.org>. . (test 208) (terrestrialplant test) <http://www.epa.gov>. (OPPTS 850.4200) (Seedgermination/ rootelongationtoxicity test) Norberg-King, 1993 T.J. Norberg-King, A linear interpolationmethod for sub-lethaltoxicity: The inhibitionconcentration (ICp) approach. NETAC technical report 03-93, UnitedStatesEnvironmentalProtection Agency, Duluth, MN (1993). Francesco Sartori: Bioindicatori ambientali. Fondazione Lombardia per l'ambiente (scaricabile da internet). Antonio Dell'Uomo:L'indice diatomo di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti. APAT, CTN\_AIM (2004) (scaricabile da internet). <http://www.sinanet.arpa.it>  
-[http://www.arpa.piemonte.it/ctnhttp://ctntes.arpa.piemonte.it/pubblicazioni/RTI\\_CTN\\_TES\\_1\\_2004.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/ctnhttp://ctntes.arpa.piemonte.it/pubblicazioni/RTI_CTN_TES_1_2004.pdf)

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	x	Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	x	A risposta libera	x	Esercizi numerici	

## Insegnamento: Microbiologia applicata e Mutagenesi e laboratorio

### Modulo Microbiologia applicata

SSD  CFU  Anno di corso (I, II, III)  Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti:nessuno

#### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione
Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi per analizzare i meccanismi di regolazione dell'espressione genica in Eubatteri ed Archea, le modalità di interazione tra microrganismi patogeni e non, con organismi eucariotici, animali e vegetali. Inoltre saranno forniti approfondimenti sui principali impieghi industriali ed applicativi dei batteri.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di aver acquisito adeguata conoscenza sugli approcci metodologici e le tecniche sperimentali ed analitiche più comunemente utilizzate nello studio della Microbiologia.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, i principali argomenti trattati al corso</li> <li>● Abilità comunicative: Lo studente deve dimostrare di saper illustrare, anche a persone non esperte, le basi molecolari ed applicative della microbiologia. Durante il corso lo studente è stimolato a leggere e commentare articoli scientifici ed invitato a riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti dallo sperimentatore.</li> <li>● Capacità di apprendimento: Durante il corso allo studente vengono fornite tutte le informazioni necessaria affinché egli sia in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo, in maniera autonoma ,a testi, articoli scientifici e risorse web.</li> </ul>

#### PROGRAMMA

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sintesi proteica nei batteri: Trascrizione e traduzione. CFU=0.5</li> <li>- Regolazione dell'espressione genica nei Procarioti. CFU=3</li> <li>- Ciclo cellulare nei Procarioti. CFU=1</li> <li>- Esempi di differenziamento microbico: sporulazione e dimorfismo. CFU=0.5</li> <li>- Esempi di Virus batterici ed eucariotici. CFU=1</li> <li>- Interazione tra batteri ed organismi vegetali CFU=0.5</li> <li>- Interazione tra batteri ed organismi animali CFU=0.5</li> <li>- Antibiotici: meccanismi d'azione e modalità di produzione industriale. CFU=1</li> <li>- Biofilm batterici: utilizzo e prevenzione CFU=1</li> <li>- Produzione di molecole batteriche per utilizzo medico o ambientale CFU=0.5</li> <li>- Tossine batteriche: meccanismi di produzione e d'azione CFU=0.5</li> </ul>
--

#### CONTENTS

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protein synthesis in bacteria: Transcription and translation. CFU = 0.5</li> <li>- Regulation of gene expression in Prokaryotes. CFU = 3</li> <li>- Cell cycle in the Prokaryotes. CFU = 1</li> <li>- Examples of microbial differentiation: sporulation and dimorphism. CFU = 0.5</li> <li>- Examples of bacterial and eukaryotic viruses. CFU = 1</li> <li>- Interaction between bacteria and plant organisms CFU = 0.5</li> <li>- Interaction between bacteria and animal organisms CFU = 0.5</li> </ul>
--

- Antibiotics: Mechanisms of action and methods of industrial production. CFU = 1
- Bacterial Biofilms: Use and prevention CFU = 1
- Production of bacterial molecules for medical or environmental application CFU = 0.5
- Bacterial toxins: mechanism of production and of action CFU = 0.5

**MATERIALE DIDATTICO**

Saranno messi a disposizione degli studenti, nell'apposita area del sito docente, una selezione di articoli scientifici e monografie integrative inerenti le tematiche trattate durante il corso.  
Saranno indicati i libri di testo consigliati e saranno disponibili filmati o altri strumenti multimediali per facilitare l'apprendimento e la verifica dello studio effettuato.

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di essere in grado di spiegare i principali meccanismi regolativi presenti nei batteri e di saper discutere delle principali applicazioni biotecnologiche di alcune specie batteriche. Lo studente deve aver acquisito una adeguata conoscenza delle tecniche e delle metodologie più comunemente utilizzate nello studio della microbiologia; deve saper individuare e valutare in maniera autonoma gli argomenti trattati al corso utilizzando termini propri della disciplina.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	

**Insegnamento: C.I. di Biochimica avanzata e sicurezza nelle metodologie molecolari**

**Modulo 1: Biochimica avanzata e laboratorio**

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti Nessuno

<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>
Lo studente deve dimostrare di sapere integrare conoscenze pregresse di varie materie biochimica, biologia molecolare, genetica e bioinformatica. Dovrà dimostrare di saper cercare informazioni specialistiche in testi, in letteratura o in rete, anche in lingua inglese, di comprenderle e rielaborarle.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>
Lo studente deve dimostrare di essere in grado di analizzare una proteina dal punto di vista funzionale e strutturale, di conoscere le tecniche avanzate a disposizione dei ricercatori per la produzione e caratterizzazione di proteine. L'approccio sarà di tipo problem solving partendo da un caso concreto, quell'analisi di una mutazione malattia, della produzione industriale di farmaco biotecnologico.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio:</li> <li>○ Lo studente deve essere in grado di trovare informazioni e risorse quali banche dati e programmi atti a risolvere un problema concernente una proteina</li> <li>● Abilità comunicative: Lo studente deve essere in grado di spiegare una problematica e i metodi per la sua risoluzione a persone non esperte del campo.</li> <li>● Capacità di apprendimento:</li> </ul>

- Lo studente deve essere in grado di acquisire tutti i dati specifici necessari a risolvere un problema assegnato anche nel caso le fonti di informazione siano in inglese
- 

## PROGRAMMA

Gli amminoacidi possono essere classificati in base al loro gruppo R  
 Gli amminoacidi possono comportarsi da acidi e da basi  
 i peptidi e le proteine I peptidi sono catene di amminoacidi  
 lavorare con le proteine Le proteine possono essere separate e purificate  
 Le proteine possono essere separate e caratterizzate mediante elettroforesi  
 La spettrometria di massa offre un metodo alternativo per determinare le sequenze amminoacidiche (2CFU)  
 Dalle sequenze amminoacidiche si possono ricavare importanti informazioni biochimiche (1CFU)  
 Struttura primaria secondaria terziaria e quaternaria  
 Denaturazione e ripiegamento delle proteine  
 Il potere catalitico e la specificità degli enzimi dipendono da un limitato numero di principi  
 Le interazioni deboli tra l'enzima e il substrato diventano ottimali nello stato di transizione  
 Micaelis e menten  
 Esempi di reazioni enzimatiche  
 Enzimi regolatori (2CFU)

## CONTENTS

Classification of aminoacids  
 Peptides and proteins  
 Working with proteins  
 Purification and characterization of proteins electrophoresis, mass spectrometry (2CFU)  
 From sequence to function and structure (1CFU)  
 Deanturation and folding  
 Catalysis and specificity of enzymes  
 Interactions between enzymes and small molecules  
 Micaelis and menten  
 Examples of enymes  
 Regulatory enzymes (2CFU)

Lenhinger biochimica  
 Materiale fornito dal docente a lezione e sul sito docente

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	x	Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare			Orale per studenti con comprovate difficoltà			
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera o multipla		Esercizi numerici	

## Modulo 2 : Metodologie bio-molecolari e biosicurezza + laboratorio

SSD

CFU

Anno di corso (I, II , III )  Semestre (I , II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti:\_ Lo studente deve possedere conoscenze pregresse di biologia molecolare, biochimica, genetica e bioinformatica.

Conoscenza e capacità di comprensione

Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari

<p>per analizzare nuove tecnologie di Biologia molecolare, con particolare attenzione all'utilizzo di queste tecnologie in un ambito di Biosicurezza. Lo studente dovrà dimostrare di sapere elaborare discussioni concernenti articoli scientifici, in lingua inglese, assegnati durante il corso a partire dalle nozioni apprese e da informazioni specialistiche rielaborate da testi, letteratura o rete.</p>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p>
<p>Lo studente deve dimostrare di essere in grado di analizzare un genoma e un trascrittoma dal punto di vista funzionale e strutturale, di conoscere le tecniche avanzate di Biologia Molecolare a disposizione dei ricercatori per la produzione, caratterizzazione e identificazione nell'ambiente di organismi transgenici. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie per leggere criticamente un articolo scientifico ed applicare le conoscenze.</p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio:</li> <li>○ Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma e di indicare le principali metodologie pertinenti a risolvere un problema concernente lo studio e l'identificazione di un gene</li> <li>○ Abilità comunicative:</li> <li>○ Lo studente deve saper presentare un elaborato, durante il corso, su metodologie molecolari applicate in specifici contesti, in cui si riassume in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, e a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative.</li> <li>○ Capacità di apprendimento:</li> <li>○ Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, e articoli scientifici, propri del settore, e deve acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici che vengono presentati durante il corso. Il corso fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli in programma.</li> </ul>

## PROGRAMMA

<p><u>Concetti di biosicurezza in laboratorio:</u> definizione di biosicurezza e livelli di biosicurezza in laboratori di biologia. Norme che regolano i diversi livelli di biosicurezza. Tour virtuale in laboratori di biosicurezza 1 e 2. Biosicurezza dell' uso dei virus. (0.5 CFU)</p> <p><u>Metodi biomolecolari per la caratterizzazione del genoma</u> Struttura e funzione di un genoma. Southern blot. Ruolo delle DNA polimerasi. Tipi di DNA pol. usate in laboratorio: Nick translation, random priming, PCR. Metodi di sequenziamento del DNA, dal metodo di Sanger ai metodi NextGenerationSequencing. (1 CFU)</p> <p><u>Metodi biomolecolari per la caratterizzazione del trascrittoma.</u> Esempi di struttura di geni eucariotici. Promotori, enhancers, codice istonico e controllo dell'espressione genica. Analisi qualitative e quantitative degli RNA, RT-PCR. Real Time-PCR. Microarray, Northern blot. (1 CFU)</p> <p><u>Metodi per lo studio della regolazione dell' espressione genica:</u> Chromatin ImmunoPrecipitation assay (ChIP, ChIP seq, ChIP on ChIP), saggi di accessibilità di proteasi al DNA, EMSA. Progetto ENCODE (0.5 CFU)</p> <p><u>Metodi per la manipolazione di geni ed espressione eterologa.</u> Clonaggio del DNA nei diversi tipi di vettori, costruzione di genoteche. Vettori di espressione procariotici ed eucariotici per produzione di molecole ricombinanti e per lo studio di elementi di regolazione. Uso dei virus come vettori di espressione. Espressione inducibile e tessuto-specificità. Sistemi per la downregolazione di geni, microRNA. Cenni su animali transgenici e KO. Metodo CRISP-Cas per la manipolazione di genomi. (1.5 CFU)</p> <p><u>Esercitazione di bioinformatica:</u> Genome browsers per analisi di banche dati di sequenze genomiche e di RNA.(0.5 CFU)</p>
--

## CONTENTS

<p><u>Biosafety concepts in the laboratory:</u> definition of biosafety levels in biology laboratories. Standards governing the different levels of biosafety. Virtual tours in biosecurity laboratories 1 and 2. Biosafety of the use of viruses. (0.5 CFU)</p> <p><u>Molecular Methods for Characterization of the Genome</u> Structure and function of a genome. Southern blot. Role of DNA polymerases. Types of DNA pol. used in a lab: Nick translation, random priming, PCR. DNA sequencing methods, from Sanger's method to NextGenerationSequencing methods. (1 CFU)</p> <p><u>Molecular methods for the characterization of transcripts.</u> Examples of structure of eukaryotic genes. Promoters, enhancers, histone code and gene expression control. Qualitative and quantitative analysis of RNA, RT-PCR. Real Time PCR. Microarray, Northern blot. (1 CFU)</p> <p><u>Methods for the study of gene expression regulation:</u> Chromatin ImmunoPrecipitation assay (ChIP, ChIP seq, ChIP on ChIP), DNA protease accessibility assays, EMSA. ENCODE Project (0.5 CFU)</p> <p><u>Methods for gene manipulation and heterologous expression.</u> Cloning DNA in different types of vectors. Vectors for prokaryotic and eukaryotic expression for the production of recombinant molecules and for the study of regulatory elements. Using viruses as expression vectors. Inducible expression and tissue-specificity. Systems for Downregulation of Genes, MicroRNAs. Observations on transgenic animals and KOs. CRISP-Cas Method for Genome Manipulation. (1.5</p>
---

CFU)  
Bioinformatics Tutorial: Genome Browsers for Database Analysis of Gene and RNA Sequences (0.5 CFUs)

MATERIALE DIDATTICO

BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI, Terry A. Brown, sito web <http://online.universita.zanichelli.it/brown2e/>  
 Un libro aggiornato di Biologia molecolare  
 Materiale fornito dal docente a lezione e sul sito docente

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare: Vedi risultati attesi.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale		x				
Altro, specificare	L'esame si articola in una prova orale e un breve seminario su un articolo scientifico (facoltativo). Gli studenti presentano inoltre un elaborato scritto di soluzione di quesiti presentati durante le esercitazioni.					
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	x	Esercizi numerici	x

## Insegnamento: C.I di Rischio fisico e Metodologiche chimico fisiche applicate

SSD  CFU  Anno di corso (I, II, III)  Semestre (I, II e LMcu)

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti conoscenze su aspetti teorici e pratici delle metodologie chimico fisiche che si basano sull'interazione tra radiazione elettromagnetica e materia. Gli strumenti appresi nel corso permetteranno agli studenti di comprendere le cause chimico-fisiche dei principali danni da radiazione e di discutere criticamente i risultati dell'utilizzo delle tecniche spettroscopiche oggetto del corso.</p>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>Lo studente deve essere in grado di: a) descrivere i processi alla base dell'utilizzo delle metodologie chimico-fisiche per la risoluzione di problemi scientifici ed analizzare i risultati dell'utilizzo dei metodi spettroscopici; b) discutere informazioni ottenute da osservazioni sperimentali basati sull'utilizzo delle tecniche spettroscopiche oggetto del corso.</p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <p>Autonomia di giudizio: <i>Descrive come e a che livello lo studente debba essere in grado di approfondire in autonomia quanto imparato, e possa utilizzare le conoscenze come base di partenza per il raggiungimento di ulteriori risultati che esprimano tratti di personalità, di analisi critica, di sperimentazione ed elaborazione autonoma.</i></p> <p>Saranno forniti agli studenti gli strumenti necessari per consentire loro di riconoscere quale metodi chimico-fisico è più opportuno applicare per la risoluzione di problemi scientifici specifici.</p> <p>Abilità comunicative: <i>Descrive la capacità dello studente di far comprendere in modo chiaro, compiuto e accessibile le conoscenze acquisite e di trasmettere nozioni e risultati anche a chi non possiede una preparazione specifica sulla materia.</i></p> <p>Lo studente deve a) saper illustrare con chiarezza, e con opportuni esempi, le metodologie chimico-fisiche che utilizzano l'interazione tra la radiazione elettromagnetica e la materia, b) dimostrare di aver compreso e saper esporre i processi indotti dall'interazione tra radiazione elettromagnetica nelle regioni dei RX, UV-Vis, IR e microonde con la materia</p>

- Capacità di apprendimento: *Descrive la capacità dello studente, partendo dalle conoscenze acquisite, di comprendere in maniera autonoma e senza il supporto del docente argomenti via via più complessi ed elaborati sviluppando una sempre maggiore maturità e versatilità di apprendimento.*

Lo studente deve avere come obiettivi la comprensione in autonomia: a) di un testo o un lavoro scientifico anche in lingua inglese nel quale si utilizzano le metodologie chimico-fisiche oggetto del corso, b) di seminari scientifici su argomenti attinenti l'interazione tra radiazione elettromagnetica e materia. Lo studente deve aver acquisito appropriata terminologia scientifica nell'ambito delle metodologie chimico-fisiche applicate.

- 

## PROGRAMMA

Onde elettromagnetiche. Aspetti generali di spettroscopia. Emissione spontanea e stimolata, assorbimento e diffusione.

Strumentazioni. Spettrometri. Sorgenti di luce, elementi disperdenti e rivelatori. Esempi.

Intensità di una transizione spettroscopica. Legge di Lambert-Beer. Momento dipolare di transizione. Regole di selezione.

Spettroscopia vibrazionale. Vibrazione nelle molecole biatomiche e poliatomiche. Modi normali di vibrazione. Transizioni vibrazionali. Spettroscopia IR di proteine.

Spettroscopia elettronica. Spettri visibili e ultravioletti di macromolecole biologiche. Principio di Franck-Condon.

Dicroismo circolare. Principi ed applicazioni del CD.

Decadimento radiativo e non radiativo. Fluorescenza e fosforescenza. Trasferimento di energia per risonanza in fluorescenza.

Principi generali dei laser. Esempi, Classificazione ed applicazioni dei laser. La diffusione della luce laser. Spettroscopia Raman.

Raggi X. Cristallografia ai Raggi X. Cenni di danno da radiazione.

La Risonanza. Principi di risonanza magnetica nucleare e risonanza paramagnetica elettronica. L'informazione contenuta negli spettri NMR ed EPR. Lo spostamento chimico.

## CONTENTS

Electromagnetic Waves. General features of Spectroscopy. Stimulated and spontaneous emission, absorption and diffusion.

Instrumentation. Spectrometers. Sources, filters, monochromators, detectors. Examples.

Spectral-line intensity. Lambert-Beer's law. Transition dipole moment. Selection Rules

Vibrational Spectroscopy. Vibrational Motions of biatomic and polyatomic molecules. Normal modes of vibrations. Vibrational Transitions. IR spectroscopy of proteins.

Electronic spectroscopy. UV-vis spectra of biological macromolecules. Franck-Condon principle.

Circular dichroism. Principles and applications of CD.

Radiative and non-radiative processes. Fluorescence e Phosphorescence. Fluorescence Resonance Energy Transfer.

General principles of Lasers. Examples, Classification and applications. Light diffusion. Raman spectroscopy.

X-ray. X-ray crystallography. Radiation damage notes.

Resonance. Magnetic resonance:principles. Paramagnetic electronic resonance:principles Information obtaining from NMR and EPR spectra. Chemical shift.

## MATERIALE DIDATTICO

Peter Atkins, Julio de Paula, Chimica Fisica Biologica 1 e 2, edizione italiana, Zanichelli, Bologna

Materiale illustrato al corso (sito web del docente)

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

L'esame finale mira a verificare i seguenti risultati di apprendimento: a) conoscenza di base delle metodologie chimico-fisiche, b) discussione delle applicazioni delle metodologie per la risoluzione di problematiche scientifiche

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	
					L'esame in relazione al modulo di Rischio fisico consiste di tre quesiti concernenti gli argomenti del programma.	
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

## Insegnamento: C.I. di Rischio biologico ed indicatori ambientali

### Modulo 1

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: NESSUNO

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione
Lo studente deve dimostrare di aver appreso i principi alla base dello studio della tossicologia. Lo studente deve dimostrare di saper comprendere le interazioni tra la molecola di xenobiotico e l'organismo biologico e le modalità attraverso le quali si inducono effetti avversi.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite al fine di individuare le proprietà intrinseche e gli effetti legati all'esposizione ad uno xenobiotico. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie allo studio della valutazione qualitativa e quantitativa delle alterazioni biologiche indotte da una sostanza tossica.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> Lo studente deve essere in grado di saper valutare le proprietà intrinseche delle diverse categorie di xenobiotici, indicare le principali metodologie necessarie allo studio delle complesse interazioni negli organismi biologici e gli effetti avversi indotti in seguito all'esposizione. Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia le correlazioni esistenti tra gli xenobiotici presenti nell'ambiente e nella catena alimentare con le molecole e le cellule bersaglio al fine di giudicare la complessità dei processi cellulari alla base della tossicità.</li><li>• <b>Abilità comunicative:</b> Lo studente in sede di esame deve essere in grado di esporre con un appropriato linguaggio scientifico le nozioni apprese. Il percorso formativo mira a integrare le conoscenze apprese durante il corso con la capacità di divulgare le problematiche inerenti agli xenobiotici al fine di ridurre il rischio.</li><li>• <b>Capacità di apprendimento:</b> Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi e ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, motori di ricerca e articoli scientifici. E' invitato a partecipare a seminari scientifici, anche in inglese, al fine di ampliare le proprie conoscenze sugli argomenti del corso.</li></ul>

## PROGRAMMA

- Definizione di rischio. Definizione e scopi della Tossicologia. Meccanismi dell'azione tossica degli xenobiotici. Concetto di Dose. Indagini sperimentali per la definizione del potenziale tossico e per la valutazione della sicurezza. Curve di tossicità. Determinazione e significato dei criteri di scelta dei "livelli di accettabilità" per gli organismi viventi (ADI, NOEL, LOEL, NOAEL, EC50, LC50 ecc.) di sostanze xenobiotiche. Tossicità acuta e cronica. Interazioni tra sostanze. 1 CFU
- Tossicocinetica: assorbimento, distribuzione, biotrasformazione ed eliminazione delle sostanze chimiche. Bioaccumulo e biomagnificazione. Tossicodinamica. Interazione delle sostanze tossiche con la materia biologica a diversi livelli di complessità: molecolare e cellulare; effetti sulla sintesi del DNA e sulla divisione cellulare. 1 CFU
- Genotossicità, cancerogenesi. Effetto delle sostanze tossiche inquinanti sullo sviluppo embrionale (Teratogenesi). 1 CFU
- Principali classi di sostanze tossiche di rilevanza industriale ed ambientale, meccanismi di azione e loro effetto citotossico: metalli pesanti e non (cadmio, piombo, mercurio, arsenico), xenoestrogeni, pesticidi, insetticidi, solventi organici, bifenili policlorurati. Tossine naturali. 2 CFU

## CONTENTS

- Definition of risk. Definition and Purposes of Toxicology. Mechanisms of toxic action of xenobiotics. Dose Concept. Experimental investigations for the definition of toxic potential and safety assessment. Toxicity curves. Determination and significance of the criteria for the choice of "levels of acceptability" for living organisms (ADI, NOEL, LOEL, NOAEL, EC50, LC50, etc.) of xenobiotic substances. Acute and chronic toxicity. Interaction between substances. 1 CFU
- Toxicokinetics: absorption, distribution, biotransformation and elimination of chemicals. Bioaccumulation and biomagnification. Toxicodynamics. Interaction of toxic substances with biological matter at various levels of complexity: molecular and cellular; Effects on DNA synthesis and cell division. 1 CFU
- Genotoxicity, cancerogenesis. Effect of toxic pollutants on embryonic development (Teratogenesis). 1 CFU
- Major classes of toxic substances of industrial and environmental relevance, mechanisms of action and their cytotoxic effect: heavy metals and non-metals (cadmium, lead, mercury, arsenic), xenoestrogens, pesticides, insecticides, organic solvents, polychlorinated biphenyls. Natural Toxins. 2 CFU

## MATERIALE DIDATTICO

- Elementi di tossicologia – Casarett & Doull – Casa Editrice Ambrosiana
- Tossicologia – Galli et al. – Piccin
- Elementi di tossicologia – Lu and Kacew – EMSI

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di essere in grado di conoscere i meccanismi della tossicità degli xenobiotici e i metodi sperimentali di indagine degli effetti avversi. Lo studente deve avere acquisito una adeguata conoscenza delle tecniche e delle metodologie più comunemente utilizzate nello studio della tossicologia. Deve aver acquisito un appropriato linguaggio scientifico; deve dimostrare capacità di collegamento tra i diversi argomenti del corso e saper fare una valutazione critica; deve infine essere in grado di aggiornarsi mediante l'utilizzo di articoli scientifici.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	X	Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Presentazione di articoli scientifici						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera		Esercizi numerici	

## INDIRIZZO: Diagnostica Molecolare

### Insegnamento: Ematologia Generale e Comparata e laboratorio

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Conoscenza e capacità di comprensione
Il Corso fornisce conoscenze base di Ematologia umana e comparata con particolare riguardo agli aspetti laboratoristici mirando all'acquisizione della capacità di inquadrare i risultati dell'analisi emocromocitometrica e di formulare algoritmi di laboratorio diagnostico ematologico
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di essere in grado di riconoscere tutti gli elementi cellulari del sangue circolante e del midollo umano ed animale e di effettuare diagnosi di primo livello a partire da campioni di sangue per le principali fisiopatologie ematologiche, utilizzando i metodi eseguiti nei laboratori didattici
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a: Lo studente deve essere in grado di sapere scegliere la strumentazione e le modalità adatte a fare diagnosi
Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma i risultati degli esami ematologici di primo livello
Abilità comunicative: Lo studente deve saper comunicare i risultati ottenuti a persone non esperte (pazienti).
Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici, ed essere in grado di affrontare l'approccio alla diagnostica di secondo livello in laboratori ematologici speciali

#### PROGRAMMA

Riconoscimento al microscopio ottico, dopo colorazione M.G.G. e su foto di Microscopia elettronica a trasmissione ed a scansione, degli elementi cellulari del sangue periferico e degli stadi maturativi midollari (2 CFU) Principali fisiopatologie ematologiche con inquadramento diagnostico di primo livello delle anemie e delle patologie dell'emostasi (2 CFU) Principali neoplasie ematologiche con inquadramento diagnostico di primo livello (1 CFU) Studio delle cellule del sangue e dell'emopoiesi nei vertebrati non umani (1 CFU) Attività di laboratorio: esecuzione dell'analisi emocromocitometrica, delle indagini coagulative di primo livello, tests di identificazione dei gruppi sanguigni, -e dell'allestimento di preparati midollari (1 CFU)
---

#### CONTENTS

LM recognition, after M.G.G. staining and on TEM and SEM images, of Peripheral Blood Cells and Medullary Maturative Stages (2 CFUs) Main hematologic physiopathologies with first-level diagnostic framing of anemia and hemostasis pathologies (2 CFUs) Major hematologic neoplasms with first-level diagnostic framing (1 CFU) Study of blood and hematopoietic cells in non-human vertebrates (1 CFU) Laboratory activities: complete hemogram analysis, first-level coagulation tests, blood group tests and bone marrow preparations (1 CFU)
---

#### MATERIALE DIDATTICO

Sono consigliati libri di testo e suggeriti siti web da cui poter studiare la morfologia delle cellule del sangue. Inoltre, gli studenti sono forniti di tutto il materiale necessario per eseguire le esercitazioni pratiche di laboratorio.
---

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Obiettivo della verifica di apprendimento è constatare l'acquisizione delle conoscenze di base di ematologia umana e comparata, la capacità di riconoscere tutti gli elementi cellulari del sangue circolante e del midollo (umano ed animale) e di effettuare diagnosi di primo livello a partire da campioni di sangue per le principali fisiopatologie ematologiche, utilizzando i metodi eseguiti nei laboratori didattici .

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	

## Insegnamento: Microbiologia molecolare ed applicata e laboratorio

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti:nessuno

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione
Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi per analizzare e modalità di interazione tra microrganismi patogeni e non, con organismi eucariotici, animali e vegetali. Inoltre saranno forniti approfondimenti sui principali impieghi industriali ed applicativi dei batteri.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)
Lo studente deve dimostrare di aver acquisito adeguata conoscenza sugli approcci metodologici e le tecniche sperimentali ed analitiche più comunemente utilizzate nello studio della Microbiologia.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, i principali argomenti trattati al corso</li> <li>● Abilità comunicative: Lo studente deve dimostrare di saper illustrare, anche a persone non esperte, le possibili applicazioni della microbiologia. Durante il corso lo studente è stimolato a leggere e commentare articoli scientifici ed invitato a riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti dallo sperimentatore.</li> <li>● Capacità di apprendimento: Durante il corso allo studente vengono fornite tutte le informazioni necessaria affinché egli sia in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo, in maniera autonoma ,a testi, articoli scientifici e risorse web.</li> </ul>

### PROGRAMMA

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esempi di Virus batterici ed eucariotici. CFU=0.5</li> <li>- Interazione tra batteri ed organismi vegetali CFU=0.5</li> <li>- Interazione tra batteri ed organismi animali CFU=0.5</li> <li>- Antibiotici: meccanismi d'azione e modalità di produzione industriale. CFU=0.5</li> <li>- Biofilm batterici: utilizzo e prevenzione CFU=0.5</li> <li>- Produzione di molecole batteriche per utilizzo medico o ambientale CFU=0.5</li> <li>- Tossine batteriche: meccanismo di produzione e d'azione CFU=0.5</li> <li>- Costruzione di OGM CFU=0.5</li> <li>- Enzimi di restrizione e resistenza dei batteri ai virus CFU=0.5</li> <li>- Fermentazioni batteriche CFU=0.5</li> </ul>
---

### CONTENTS

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Examples of bacterial and eukaryotic viruses. CFU = 0.5</li> <li>- Interaction between bacteria and plant organisms CFU = 0.5</li> <li>- Interaction between bacteria and animal organisms CFU = 0.5</li> <li>- Antibiotics: Mechanisms of action and methods of industrial production. CFU = 0.5</li> <li>- Bacterial Biofilms: Use and prevention CFU = 0.5</li> <li>- Production of bacterial molecules for medical or environmental application CFU = 0.5</li> <li>- Bacterial toxins: mechanism of production and of action CFU = 0.5</li> </ul>
--

- Construction of GMOs CFU = 0.5
- Bacterial restriction enzymes and resistance to viruses CFU = 0.5
- Bacterial fermentations CFU = 0.5

**MATERIALE DIDATTICO**

Saranno messi a disposizione degli studenti, nell'apposita area del sito docente, una selezione di articoli scientifici e monografie integrative inerenti le tematiche trattate durante il corso.  
Saranno indicati i libri di testo consigliati e saranno disponibili filmati o altri strumenti multimediali per facilitare l'apprendimento e la verifica dello studio effettuato.

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di essere in grado di le principali applicazioni biotecnologiche di alcune specie batteriche. Lo studente deve aver acquisito una adeguata conoscenza delle tecniche e delle metodologie più comunemente utilizzate nello studio della microbiologia; deve saper individuare e valutare in maniera autonoma gli argomenti trattati al corso utilizzando termini propri della disciplina.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	

**Insegnamento: Fisiendocrinologia Molecolare e laboratorio**

SSD

CFU

Anno di corso (I, II , III )

Semestre ( I , II e LMcu)

**Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno**

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Conoscenza e capacità di comprensione
Il percorso formativo del corso intende fornire allo studente gli elementi di base necessari per analizzare meccanismi molecolari implicati nel controllo della funzione endocrina, relativi ai segnali fisiologici di induzione della sintesi ormonale, nonché all'azione ed agli effetti ormonali su cellule, tessuti ed organi.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di saper applicare i principi generali della disciplina e le conoscenze acquisite per riconoscere ed identificare i meccanismi molecolari che sottendono gli effetti dei vari ormoni a livello cellulare e che concorrono alla crescita, allo sviluppo, alla riproduzione ed al mantenimento dell'omeostasi corporea
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, i meccanismi molecolari alla base della sintesi degli ormoni, dei loro effetti biologici, nonché il ruolo che essi esercitano nella crescita nella riproduzione e nel mantenimento dell'omeostasi corporea. Inoltre lo studente dovrà essere in grado di comprendere articoli scientifici della disciplina e di riassumere in modo completo e conciso i risultati raggiunti dagli sperimentatori.</li> <li>• Abilità comunicative Lo studente deve dimostrare di saper spiegare, anche a persone non esperte, le nozioni di base sui vari ruoli svolti dal sistema endocrino ed meccanismi molecolari che sottendono la sintesi dei vari ormoni e gli effetti da essi indotti. Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare correttamente i termini propri della disciplina e trasmetterne i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità</li> <li>• Capacità di apprendimento. Lo studente, partendo dalle conoscenze acquisite, deve essere in grado di</li> </ul>

aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi e articoli scientifici nel campo della fisoendocrinologia. Inoltre, il corso fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti per consentirgli di affrontare argomenti affini a quelli in programma. ....

## PROGRAMMA

- Aspetti generali della comunicazione cellulare e delle funzioni del sistema endocrino (0,5 CFU)
- La regolazione ormonale del metabolismo del calcio e del fosfato. Sintesi, meccanismo di azione e effetti fisiologici di ormone paratiroideo, 1,25-diidrossi vitamina D e calcitonina (0,5 CFU)
- Il sistema ipotalamo ipofisi. Sintesi, meccanismo di azione ed effetti fisiologici di ormoni secreti dall'ipotalamo (GnRH, TRH, ) dalla neuroipofisi (ormone antidiuretico, ossitocina) e dall'adenopofisi (ACTH, TSH, GH, FSH, LH, PRL ) (1,5 CFU)
- La tiroide. Sintesi, meccanismo di azione degli ormoni tiroidei ed effetti da essi indotti (0,5 CFU).
- Le ghiandoli surrenali. Sintesi meccanismo di azione ed effetti fisiologici indotti dagli ormoni prodotti dalla midollare del surrene e dalla differenti zone della corteccia del surrenalica (0,5 CFU)
- I sistemi riproduttivi maschile e femminile. Sintesi, meccanismo di azione ed differenti indotti dagli ormoni sessuali (testosterone e dal 5alfa-diidrottestosterone, 17-beta estradiolo, progesterone). Il ciclo mestruale nella specie umana. Endocrinologia della placenta e ruolo degli ormoni coinvolti nel parto. (1,5 CFU).
- La regolazione ormonale del metabolismo energetico e del peso corporeo: Aspetti cellulari e molecolari della sintesi e del meccanismo di azione di insulina, glucagone, adrenalina leptina, grelina, colecistochinina, PYY (1 CFU).

Attività pratica di laboratorio inerente specifici argomenti affrontati nel corso (1 CFU)

## CONTENTS

- General aspects of cells communication and functions of endocrine system (0.5 CFU)  
 Hormonal regulation of calcium and phosphate metabolism. Synthesis, mechanism of action and physiological effects of parathyroid hormone, 1,25-dihydroxy vitamin D, and calcitonin (0.5 CFU)  
 -The hypothalamus and the pituitary gland Synthesis, mechanism of action and physiological effects of hormones secreted by hypothalamus (GnRH, TRH, somatostatin) by neurohypophysis (antidiuretic hormone, oxytocin) and by adenohypophysis (ACTH, TSH, GH, FSH, LH, PRL) (1.5 CFU )  
 .-The thyroid gland. Synthesis, mechanism of action and effects of thyroid hormones (0.5 CFU).  
 -The adrenal gland. Mechanism of action and physiological effects induced by the hormones produced by adrenal medullar and by different areas of the adrenal cortex (0.5 CFU)  
 -Male and female reproductive systems. Synthesis, mechanism of action and physiological effect of sex hormones (testosterone and 5-alpha-dihydrotestosterone, 17-beta estradiol, progesterone). The menstrual cycle in the human species. Endocrinology of placenta, and hormonal control in parturition. (1.5 CFU)  
 -Hormonal regulation of energy metabolism and body weight. Cellular and molecular aspects of synthesis and mechanism of action of insulin, glucagon, leptin adrenaline, ghrelin, cholecystokinin, PYY (1 CFU).

Practical laboratory concerning specific topics covered in the course (1 CFU)

## MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

Nell'apposita area del sito docente, verranno resi disponibili articoli scientifici e materiale didattico integrativo inerenti i temi trattati durante il corso.  
 Saranno inoltre indicati i libri di testo consigliati.

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di aver acquisito adeguata conoscenza dei meccanismi molecolari implicati nel controllo della funzione endocrina relativi ai segnali fisiologici di induzione della sintesi ormonale, nonché all'azione ed agli effetti ormonali su cellule, tessuti ed organi. Inoltre lo studente deve dimostrare di conoscere il ruolo degli ormoni nella regolazione della crescita dello sviluppo e dell'omeostasi corporea.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	
Discussione di elaborato progettuale		
Altro, specificare		

Solo scritta	

Solo orale	x

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	A risposta libera	Esercizi numerici
---	---------------------	-------------------	-------------------

## Insegnamento: Patologia e Fisiopatologia generale e molecolare e laboratorio

SSD  CFU  Anno di corso (I, II, III)  Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione
Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi per analizzare la fisiopatologie e l'etiopatogenesi generali e molecolari che concorrono all'instaurarsi di uno stato di malattia. Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di identificare e riconoscere i meccanismi molecolari che sono alla base delle alterazioni fisiopatologiche osservabili nelle più diffuse patologie umane e di saper identificare le metodologie, sperimentali ed analitiche, più idonee per lo studio delle stesse.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di aver acquisito adeguata conoscenza dei meccanismi molecolari che collegano la patologia molecolare al danno d'organo e sistemico individuando i meccanismi fisiopatologici di adattamento dei tessuti alla noxa patogena. Lo studente deve dimostrare di avere padronanza degli approcci metodologici e delle tecniche sperimentali ed analitiche più comunemente utilizzate nello studio e nella diagnostica di laboratorio delle malattie umane.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, i processi biologici che collegano il danno molecolare al danno d'organo e sistemico.</li> <li>● Abilità comunicative: Lo studente deve dimostrare di saper illustrare, anche a persone non esperte, le alterazioni fisiopatologiche del danno d'organo individuando e descrivendo, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, i rapporti esistenti tra danno molecolare e malattia. Durante il corso lo studente è stimolato a leggere e commentare articoli scientifici ed invitato a riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti dallo sperimentatore.</li> <li>● Capacità di apprendimento: Durante il corso allo studente vengono fornite tutte le informazioni necessaria affinché egli sia in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo, in maniera autonoma, a testi, articoli scientifici e risorse web.</li> </ul>

### PROGRAMMA

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fisiopatologia molecolare generale degli acidi nucleici e delle proteine: effetti legati alla specifica funzione della proteina; all'accumulo improprio; alla tossicità della molecola alterata. CFU=0.5</li> <li>- Fisiopatologia molecolare speciale delle proteine (dalla struttura al fenotipo): Patologia molecolare dei recettori, della trasduzione del segnale; del trasporto e dell'omeostasi ionica; patologia degli enzimi, delle molecole citoscheletriche, delle molecole extracellulari, delle proteine coinvolte nella regolazione della proliferazione e della differenziazione cellulare. CFU=1.5</li> <li>- Fisiopatologia molecolare di alcune malattie con particolare attenzione al rapporto danno/sintomo e alle problematiche diagnostiche; fisiopatologia del sangue e degli organi emopoietici. CFU=2.0</li> <li>- Principali alterazioni dello sviluppo somatopsichico associate con anomalie cromosomiche; le anomalie del DNA mitocondriale, le malattie da Disomia Uniparentale e da difetto dell'imprinting. CFU=1.0</li> <li>- Prevenzione delle malattie ereditarie CFU=0.5</li> <li>- Principi teorico-pratici delle tecniche di amplificazione genica; tecniche per la rivelazione e l'analisi dei prodotti di PCR e degli acidi nucleici in generale; utilizzo clinico della PCR per se o in combinazione con altre metodologie. CFU=1.0</li> <li>- Citofluorimetria a flusso. CFU=0.5</li> </ul>
---

### CONTENTS

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Molecular physiopathology of nucleic acids and proteins. physiopathology related to the gain or loss of specific functions of proteins; Improper accumulation of proteins; Toxicity related to the altered molecule. CFU = 0.5</li> <li>- Molecular pathophysiology of proteins (from structure to phenotype): Molecular pathology of: receptors and signal transduction; Ion homeostasis, channels, and transporters; Pathology of enzymes, cytoskeletal molecules, extracellular molecules, proteins involved in regulation of proliferation and cell differentiation. CFU = 1.5</li> <li>- Molecular physiopathology of some representative diseases: relationship of damage/symptom and molecular-diagnostic tips; pathophysiology of blood and haematopoietic organs. CFU = 2.0</li> <li>- Main alterations in somatopsic development associated with chromosomal abnormalities; Mitochondrial DNA abnormalities, Uniparental disomy and imprinting Disorders. CFU = 1.0</li> <li>- Prevention of hereditary diseases CFU = 0.5</li> <li>- Principles and applications of polymerase chain reaction in medical diagnostic fields; Detection and analysis of PCR</li> </ul>
--

products and nucleic acids;. CFU = 1.0  
 - Flow Fluorimetry. CFU = 0.5

**MATERIALE DIDATTICO**

Saranno messi a disposizione degli studenti, nell'apposita area del sito docente, una selezione di articoli scientifici e monografie integrative inerenti le tematiche trattate durante il corso.  
 Saranno indicati i libri di testo consigliati e saranno disponibili filmati o altri strumenti multimediali per facilitare l'apprendimento e la verifica dello studio effettuato.

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di possedere adeguata conoscenza dei meccanismi molecolari che collegano la patologia molecolare al danno d'organo e sistemico individuando i meccanismi fisiopatologici di adattamento dei tessuti alla noxa patogena. Lo studente deve dimostrare di avere una buona padronanza degli approcci metodologici e delle tecniche sperimentali ed analitiche più comunemente utilizzate nello studio e nella diagnostica di laboratorio delle malattie umane; deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, i processi fisiopatologici che sono alla base delle più comuni patologie utilizzando utilizzando termini propri della disciplina.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

**Insegnamento: Metodologie epidemiologiche e parassitologia e laboratorio**

**Modulo Metodologie Epidemiologiche**

SSD  CFU  Anno di corso (I, II, III)  Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Descrive come e a quale livello lo studente debba essere in grado di rielaborare in maniera personale quanto appreso per trasformare la nozione in una riflessione più complessa e in parte originale.</p> <p>Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative all'epidemiologia (fattori che condizionano lo stato di salute dei singoli e della comunità e metodologie di prevenzione). Deve aver acquisito le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare casi di studio complessi mono- e multifattoriali (nesso etiologico, l'identificazione del rischio e sua gestione).</p>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p><i>Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per valutare e quantificare eventi epidemiologici e i fattori di rischio correlati alla salute umana. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie ad applicare concretamente le conoscenze con riferimento all'epidemiologia ambientale e occupazionale.</i></p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autonomia di giudizio: <i>Lo studente dovrà essere in grado di analizzare in modo critico i contenuti relativi alle metodologie per l'analisi epidemiologica nell'ambito di diversi scenari espositivi, dimostrando di saper interpretare i risultati degli studi e di saper proporre opportuni interventi preventivi; dovrà inoltre aver raggiunto consapevole autonomia di giudizio in riferimento a valutazione e interpretazione dei risultati delle analisi e capacità di comparazione con dati esistenti in letteratura.</i></li> </ul>

- *Abilità comunicative: Lo studente sarà in grado di esprimere i concetti in modo chiaro utilizzando una terminologia tecnica appropriata a proposito delle problematiche della promozione della salute con particolare riferimento a quelle relative all'igiene dell'ambiente e alle implicazioni epidemiologiche conseguenti*
- *Capacità di apprendimento: Lo studente avrà acquisito adeguati strumenti conoscitivi e capacità critica per l'approfondimento e l'aggiornamento continuo delle conoscenze essendo in grado di utilizzare correttamente banche dati, testi specialistici, articoli scientifici, ed di approcciarsi a seminari specialistici, conferenze, master nell'ambito dell'epidemiologia.*

## PROGRAMMA

- Richiami ai contenuti dell'igiene. La filiera del campionamento. 0.2 CFU
- L'acquisizione del dato analitico. 0.8 CFU
- Epidemiologia. I descrittori dello studio epidemiologico. 1 CFU
- Epidemiologia applicata ai focolai epidemici: tassi di attacco specifici. 0.5 CFU
- Esposizione ai fattori di rischio e danno. Le dosi. Stima del rischio: effetti tossici, effetti cancerogeni, rischio cumulativo. 0.5 CFU
- Il calcolo del rischio: rischio relativo; rischio attribuibile; rischio attribuibile agli esposti e di popolazione; odd ratio; frazione etiologica. 0.4 CFU
- Microbiological risk management: metodologie di approccio (best estimate ed extreme estimate); il metodo Montecarlo. 0.2 CFU
- Le associazioni. Errore o confondimento e bias. 0.5 CFU
- L'analisi dei dati. 0.5 CFU
- Analisi di casi di studio 0.4 CFU

## CONTENTS

- Hygiene background recalls. Sampling strategies. 0.2 CFU
- Analytical data acquisition. 0.8 CFU
- Epidemiology. Descriptors in epidemiology. 1 CFU
- Epidemiology applied to epidemic outbreaks: specific attack rates. 0.5 CFU
- Risk factors and potential consequences. Dose and concentration. Risk assessment: toxicity, cancerogenicity and cumulative risks. 0.5 CFU
- Risk determination: relative risk, odd ratio; attributable risk; etiological fraction. 0.4 CFU
- Microbiological risk management: main approaches (best estimate and extreme estimate); Montecarlo methods. 0.2 CFU
- Associations. Errors, confounding factors and bias. 0.5 CFU
- Data analysis. 0.5 CFU
- Case studies. 0.4 CFU

## MATERIALE DIDATTICO

Diapositive fornite dal docente. Articoli scientifici pubblicati su riviste ISI forniti in versione digitale (pdf) per i singoli casi di studio. Webgrafia. Testi di riferimento: Attena F., 2004. Epidemiologia e la valutazione degli interventi sanitari. PICCIN - Stewart A., 2010. Basic statistics and epidemiology: a practical guide. CRC Press. - Bonita, R., Beaglehole, R., & Kjellström, T. (2006). Basic epidemiology. World Health Organization.

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

**a)** Risultati di apprendimento che si intende verificare:

*Acquisizione delle conoscenze di base e specialistiche considerando: la capacità di correlare le varie tematiche trattate nel corso, le abilità comunicative e la capacità di risolvere problemi di natura pratica.*

**b)** Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	
Discussione di elaborato progettuale		
Altro, specificare		

Solo scritta	X

Solo orale	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
---	---------------------	--

A risposta libera	*
-------------------	---

Esercizi numerici	
-------------------	--

## Insegnamenti a scelta

### Insegnamento: Biochimica comparata

Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/10	CFU: 6
Tipologia attività formativa: a scelta	Moduli: 1
Obiettivi formativi: Grazie a studi comparativi di motivi e domini strutturali di alcune proteine, fornire informazioni sulla loro funzione ed evoluzione aiutando a comprendere meglio i meccanismi evolutivi a livello molecolare.	
Programma sintetico: 1. Studio comparato di motivi e domini strutturali delle proteine. 2. Struttura, funzione ed evoluzione delle proteine: esempi di evoluzione divergente e convergente; Citocromi; Ribonucleasi; Serina proteasi; Emoglobina. 3. Gli Archaea come terzo regno primario di organismi. 4. Adattamenti biochimici alle temperature estreme. Termostabilità. Fenomeni di aggregazione delle proteine.	
Esami propedeutici:	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: esame	

### Insegnamento: Biochimica informatica

SSD CFU Anno di corso (I, II, III) Semestre (I, II e LMcu) 

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno

Conoscenza e capacità di comprensione
<i>Lo studente deve dimostrare di sapere integrare conoscenze pregresse di varie materie biochimica, biologia molecolare, genetica e laboratorio di bioinformatica. Dovrà dimostrare di saper cercare informazioni specialistiche in testi, in letteratura o in rete, anche in lingua inglese, di comprenderle e rielaborarle.</i>
Conoscenza e capacità di comprensione applicata
<i>Lo studente deve dimostrare di essere in grado di analizzare una proteina dal punto di vista funzionale e strutturale, di conoscere le tecniche avanzate a disposizione dei ricercatori per l'analisi di proteine.. L'approccio sarà di tipo problem solving partendo da un caso concreto, quale la produzione di un modello per la valutazione dell'impatto di una mutazione, la ricerca di farmaci mediante docking di piccole molecole etc</i>
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Autonomia di giudizio:</li><li>○ <i>Lo studente deve essere in grado di trovare informazioni e risorse quali banche dati e programmi atti a risolvere un problema concernente una proteina</i></li><li>○</li><li>● <i>Abilità comunicative: Lo studente deve essere in grado di spiegare una problematica e i metodi per la sua risoluzione a persone non esperte del campo.</i></li><li>● <i>Capacità di apprendimento:.</i></li><li>● <i>Lo studente deve essere in grado di acquisire tutti i dati specifici necessari a risolvere un problema assegnato anche nel caso le fonti di informazione siano in inglese</i></li><li>●</li></ul>

#### PROGRAMMA

banche dati specializzate banche dati per enzimi BRENDA, per pattern PROSITE, per profili PFAM, per famiglie strutturali CATH e SCOP per geni e proteine associate a malattia OMIM ricerca di omologie mediante PSSM. Ricerche avanzate con Blast mediante iterazioni Allineamento di proteine a sequenza nota a sequenze di proteina a struttura nota mediante matrici di punteggio ambiente specifico Costruzione di modelli Validazione di modelli Programmi per l'analisi di strutture proteiche Sovrapposizione di strutture proteiche. Accenno a metodi docking
---

## CONTENTS

Databases  
BRENDA, PROSITE, PFAM  
CATH SCOP  
OMIM  
PSSM  
Advanced search with BLAST  
Alignment of sequences with proteins with known structure  
Protein modeling  
Model validation  
Structural superposition  
docking

## MATERIALE DIDATTICO

Materiale fornito dal docente a lezione e sul sito docente

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	x	Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare					Prova pratica al computer	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera o multipla		Esercizi numerici	

## Insegnamento: Citochimica ed Istochimica

SSD

CFU

Anno di corso (I, II , III )

Semestre (I , II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti Nessuno

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>
Il corso si propone di fornire agli studenti i principi di base delle colorazioni cito/istochimiche da utilizzare nell'ambito della citodiagnostica e della ricerca. Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di aver acquisito competenza nell'applicazione di test mirati per la localizzazione in situ di specifiche molecole e di saper affrontare e risolvere le problematiche connesse all'applicazione delle tecniche di rivelazione cito/istochimiche.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>
Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di avere competenze per pianificare ed applicare la tecnica specifica ed utile ai fini della localizzazione di molecole a livello citologico e/o istologico. A supporto delle lezioni frontali, esercitazioni pratiche in laboratorio consentiranno allo studente di acquisire un discreto bagaglio di approcci metodologici maturando capacità operativa e conoscenza dei principali strumenti utilizzati nell'ambito della <i>microscopia</i> .

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

*Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, le caratteristiche molecolari della sostanza da voler rivelare in situ e di procedere nella scelta della specifica tecnica di rivelazione su sezioni di tessuto incluso, su strisci o su cellule in sospensione.*

*Abilità comunicative: Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte i principi di base delle rivelazione cito-istochimiche e l'applicazione pratica delle colorazioni specifiche per la rivelazione di proteine, lipidi, enzimi e per lo studio degli acidi nucleici e di processi biologici. Deve saper inoltre riassumere con specifico linguaggio tecnico, in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti.*

*Capacità di apprendimento: Il corso fornisce allo studente tutte le indicazioni necessarie per poter nel tempo aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze sulla disciplina in maniera autonoma attraverso l'impiego di testi, articoli scientifici e anche risorse web.*

## PROGRAMMA

I principi della citochimica/istochimica. I microscopi: ottico, a fluorescenza, elettronico a trasmissione e a scansione. Spettrofotometria e Citofluorimetria. CFU: 0.5.

Tecniche di allestimento dei preparati: a fresco e tessuti inclusi. Fissazione, disidratazione ed inclusione in paraffina. Fissativi chimici. Resine. Congelamento. Microtomia e Criotomia. CFU: 0.5.

Le colorazioni istologiche e le colorazioni istochimiche. I coloranti acidi e basici. La metacromasia. Reazioni di controllo. Artefatti ed errori. CFU:1.0.

Rassegna sui principali metodi impiegati per la rivelazione dei: glucidi, acidi nucleici, proteine, attività enzimatiche e pigmenti. Il reattivo di Schiff. L'emallume-eosina. Le colorazioni tricromiche. Impregnazione argentea. Lo striscio di sangue e la colorazione May Grünwald-Giemsa. Colorazione di Gram. CFU: 1.0

- Immunocitochimica. Anticorpi policlonali e monoclonali. Metodi diretti ed indiretti. Sonde enzimatiche, radioattive, fluorescenti, metalliche. CFU: 1.5

- Cariotipo e bandeggio dei cromosomi. Ibridazione in situ. CFU: 0.5

- TUNEL test e tecniche per lo studio dell'apoptosi. PAP test e Thin test. Istoautoradiografia. Citochimica delle lectine. CFU: 1.0

## CONTENTS

Principles of cytochemistry and histochemistry. Microscopes. Spectrophotometry. Cytofluorimetry. CFU: 0.5

Processing techniques for cells in vivo and enclosed tissues. Fixing, dehydration and embedded in paraffin. Chemical fixatives. Resyn. Freezing tissue. Microtomie and cryotomie. CFU: 0.5

Histological and histochemistry stainings. Acidic and basic stains. Metachromatic staining Control reactions. Artefacts. CFU: 1.0

Principal methods to study: glucidic, nucleic acid, protein, enzymes and pigments. Schiff reactive. Haemallum/eosin. Trichromic stains. Silver impregnation. Blood smear and May Grünwald-Giemsa staining. Gram staining. CFU: 1.0

Immunocytochemistry. Polyclonal and monoclonal antibodies. Direct and indirect methods. Probes: enzymatic, fluorescent, radioactives, metallic. CFU: 1.5

Cariotype and chromosome banding. In situ Ibridation. CFU:0.5

TUNEL test and techniques to study of apoptosis. PAP test and THIN test. Lectin cytochemistry. CFU: 1.0

## MATERIALE DIDATTICO

Allo studente saranno forniti testi di riferimento, materiale consultabile tramite web e la possibilità di accedere ai laboratori didattici per prove pratiche con allestimento di preparati istologici e riconoscimento di vetrini.

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	
Discussione di elaborato progettuale		

Solo scritta	

Solo orale	X

Altro, specificare				
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera	Esercizi numerici

## Insegnamento. Ecologia vegetale

Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/03		CFU: 6	
Ore di studio per ogni ora di:	Lezione: 2	Esercitazione: 1	Laboratorio: 1
Tipologia attività formativa: a scelta	Altro (specificare):		
Obiettivi formativi : Studio del ruolo degli organismi vegetali nell'ecosistema e delle loro relazioni con l'ambiente biotico ed abiotico.			
<p>Programma sintetico:  Ruolo degli organismi autotrofi nell'ecosistema. Adattamenti morfologici e fisiologici delle piante ai principali fattori ambientali ed ad ambienti estremi. Azione dei principali fattori ambientali sullo sviluppo delle piante. La risposta delle piante allo stress ambientale. Processi di produzione. Varianti biochimiche della fotosintesi (C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM) e loro significato ecologico. Interazioni piante-microrganismi, piante-piante, piante-animali. Struttura, successione ed evoluzione delle comunità vegetali.</p>			
Propedeuticità:			
Prerequisiti:			
Modalità di accertamento del profitto: Esame			

## Insegnamento: Elementi di Farmacologia e tossicologia

SSD	BIO/14	CFU	6	Anno di corso (I, II, III)	Mutuato a tutti	Semestre (I, II e LMcu)	II
-----	--------	-----	---	----------------------------	-----------------	-------------------------	----

Insegnamenti propedeutici previsti

<i>Conoscenza e capacità di comprensione</i>
<i>Lo studente deve dimostrare di conoscere i principi generali della Farmacocinetica (schema ADME) e della Farmacodinamica nonché i meccanismi d'azione dei farmaci compresi nel programma. Partendo da rudimenti di Fisiologia e di Patologia generale ed in considerazione delle nozioni apprese, lo studente deve inoltre dimostrare di saper elaborare discussioni sul razionale dell'uso di farmaci trattati rispetto alle indicazioni riportate. Dovrà inoltre essere in grado di fare correlazioni tra le azioni dei farmaci e gli eventuali effetti collaterali attesi.</i>
<i>Il percorso formativo del corso intende fornire strumenti e conoscenze di base sugli aspetti generali della Farmacologia e della Tossicologia, nonché fornire gli strumenti razionali per affrontare lo studio di tutte le classi di farmaci, incluse quelle non comprese nel programma attuale. Tale percorso si pone anche l'obiettivo di assicurare allo studente la capacità di saper integrare le nozioni di Farmacologia e Tossicologia con quelle di materie attinenti. Ciò gli consentirà di comprendere il razionale dell'uso di tutti i farmaci e dei loro effetti collaterali. In ultimo, il corso si pone l'obiettivo di fornire conoscenze e strumenti utili alla formazione di figure professionali capaci di lavorare a più livelli nell'ambito farmacologico.</i>
<i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial9)</i>
<i>Lo studente deve essere in grado di estendere le conoscenze e la metodologia acquisita durante lo studio di alcune classi farmacologiche alla comprensione di tutte le classi farmacologiche, potendone prevedere in modo razionale effetti collaterali ed interazioni. Il percorso formativo è infatti orientato all'acquisizione degli strumenti di base utili allo studio di nuove classi farmacologiche e di futuri farmaci non ancora in commercio, talchè lo studente possa indirizzarsi ad ambiti professionali che richiedono anche competenze specifiche.</i>
<i>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</i>

- *Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere in grado di approfondire in maniera autonoma quanto studiato in modo da prevedere in modo critico le conseguenze dell'uso sia appropriato che inappropriato dei farmaci e dell'esposizione a sostanze tossiche.*
- *Abilità comunicative: Lo studente deve riuscire a comunicare in modo chiaro e coerente le principali nozioni apprese, utilizzando un linguaggio tecnico adeguato alle sue conoscenze. Lo studente è stimolato durante il percorso formativo a familiarizzare con il linguaggio tecnico della disciplina in modo da trasmettere ai non-addetti ai lavori i concetti di base acquisiti in modo sintetico e chiaro.*
- *Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di ampliare le proprie conoscenze in maniera autonoma, attingendo alle nozioni e all'approccio metodologico appreso durante il corso. Dovrà essere in grado di scegliersi in modo autonomo i testi e gli articoli tratti dalla letteratura più accreditata del settore, sviluppando una sempre maggiore maturità e comprensione delle problematiche specifiche. A tal proposito lo studente è solitamente informato sui seminari e le lezioni tenute da esperti del settore ed invitato a parteciparvi in maniera attiva in modo da migliorare e maturare le sue conoscenze.*

## PROGRAMMA

Farmacocinetica: Assorbimento, Distribuzione, Metabolismo, Escrezione dei farmaci e principali parametri farmacocinetici (Volume di distribuzione, Clearance, emivita). Biodisponibilità assoluta e relativa. Significato ed esempi di Farmacoinduzione e Farmacoinibizione. Interazioni farmacocinetiche (CFU 1.5)

Tossicocinetica: bioattivazione degli xeno biotici (CFU 0.5)

Farmacodinamica: Classificazione dei recettori e vie trasduzionali delle principali classi recettoriali, studi di binding e curva d'interazione farmaco/recettore, curva dose/effetto, significato farmacologico della Kd, dell'EC50, dell'attività intrinseca, della ED50, agonismo ed antagonismo farmacologico, tipi di antagonismo, agonismo parziale, indice terapeutico e margine di sicurezza (CFU 1.5)

Omeostasi dello ione calcio in Farmacologia e Tossicologia (0.25)

Eccitotossicità da glutammato (0.25)

Neurotrasmissione colinergica e Farmaci interferenti (CFU 0.5)

Tossicità da organofosforici e terapia farmacologica dell'intossicazione (CFU 0.5)

Neurotrasmissione catecolaminergica e Farmaci interferenti (CFU 0.5)

Terapia farmacologica in gravidanza e Teratogenicità da farmaci e xeno biotici (CFU 0.5)

## CONTENTS

Pharmacokinetics: ADME scheme (Absorption, Distribution, Metabolism, Drug Excretion); Pharmacokinetic Parameters (Vd, Clearance, Half-Life); Absolute and relative bioavailability (AUC); Meaning and Examples of Pharmacokinetic Induction and Pharmacokinetic Inhibition. Pharmacokinetic interactions (CFU 1.5)

Toxicokinetics: biotinic xenobiotic activation (CFU 0.5)

Pharmacodynamics: Classification of receptors and transduction pathways of the major classes of receptors; binding studies and drug/receptor interaction curve; dose/effect curve; pharmacological significance of Kd, EC50, alpha coefficient, ED50, agonism and antagonism; different types of antagonism, partial agonism, therapeutic index, margin of safety.

(CFU 1.5)

Calcium ion homeostasis in pharmacology and toxicology (0.25)

Glutamate excitotoxicity (0.25)

Cholinergic neurotransmission and Interfering Drugs (CFU 0.5)

ACHtE inhibitors and Pharmacological Therapy of detoxification (CFU 0.5)

Catecholaminergic neurotransmission and Interfering Drugs (CFU 0.5)

Pharmacological Therapy in Pregnancy and Teratogenicity of recently introduced medications in human pregnancy. (CFU 0.5).

## MATERIALE DIDATTICO

Lezioni frontali, seminari, Libri di testo consigliati  
Diapositive delle lezioni in formato informatico e/o cartaceo

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale		X				
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X	A risposta libera	X	Esercizi numerici	

## Insegnamento: Endocrinologia applicata alle sostanze stupefacenti

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuna propedeuticità. E' tuttavia consigliabile che lo studente sia in possesso di conoscenze di Citologia e Istologia, Chimica Organica, Chimica Biologica, Fisiologia

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>L'insegnamento, attraverso lezioni frontali ed esercitazioni, fornisce agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici necessari alla comprensione dei principi chimici di base coinvolti nell'azione delle droghe, i loro effetti principali sui sistemi endocrino e nervoso, sul DNA e sugli organi periferici nel feto e nell'adulto, dei principali meccanismi alla base della tolleranza e della dipendenza, e del nuovo ruolo delle droghe come contaminanti ambientali.</p>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>Gli studenti dovranno dimostrare di essere in grado di applicare le conoscenze acquisite e gli strumenti metodologici forniti nell'identificazione e nel riconoscimento delle principali alterazioni endocrine e istologiche indotte da droghe, sia su esseri umani che su organismi animali.</p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia di giudizio: Gli studenti dovranno dimostrare di avere sviluppato capacità di analisi critica e autonomia di giudizio, utilizzando le conoscenze e le metodologie acquisite come base di partenza per valutare criticamente i risultati presenti in letteratura e proporre nuove soluzioni e nuove metodologie da utilizzare anche nel campo della ricerca.</li> <li>• Abilità comunicative: Gli studenti dovranno sviluppare capacità comunicative trasmettendo in modo chiaro ed efficace nozioni semplici e conclusioni complesse, dimostrando che le abilità comunicative derivano dall'adeguata conoscenza delle tematiche e dalla corretta utilizzazione del linguaggio tecnico.</li> <li>• Capacità di apprendimento: Gli studenti dovranno dimostrare che la loro capacità di apprendimento è cresciuta e migliorata e che sono capaci di coniugare un solido sapere a un adeguato saper fare, attingendo in maniera autonoma a testi ed articoli scientifici che consentano loro di ampliare le proprie conoscenze, e affrontare altri argomenti affini a quelli presenti nel programma.</li> </ul>

### PROGRAMMA

Caratteristiche generali delle droghe. Cenni storici. Uso ricreativo e sociale. Definizione e classificazione. Principi
---

chimici di base coinvolti nell'azione delle droghe: farmacocinetica e farmacodinamica, e implicazioni nel feto e nel neonato. Farmacogenetica e fattori etnici coinvolti nell'azione delle droghe. Tolleranza, sensibilizzazione, dipendenza, addiction. Alterazioni genetiche ed epigenetiche indotte dalle droghe. Droghe come contaminanti ambientali. Vie di contaminazione dell'ambiente acquatico, terrestre e atmosferico. Effetti ambientali delle droghe (2 CFU).

Effetti delle droghe sui sistemi endocrino e nervoso. Struttura e organizzazione del sistema endocrino. Ormoni. Alterazioni indotte dalle principali droghe. Struttura e organizzazione del sistema nervoso. Eccitabilità e segnalazione chimica nelle cellule nervose. Maturazione del cervello. Tecniche di neuroimaging. Alterazioni indotte dalle principali droghe (1 CFU).

Farmacocinetica, farmacodinamica e meccanismo d'azione dei principali gruppi di droghe. Stimolanti psicomotori: caffeina, nicotina, amfetamine, cocaina. Sedativo-ipnotici: alcool, inalanti. Oppiati naturali e sintetici: oppioidi endogeni e recettori. Oppiati naturali, semisintetici, sintetici. Anestetici dissociativi/Psichedelici/Allucinogeni (P/P/Hs): sostanze correlate alle monoamine, cannabinoidi, anticolinergici, anestetici dissociativi, ibogaina. Smart drugs. Nuovi tipi di dipendenze: Internet, musica, gioco d'azzardo, videogiochi, cibo. Esercitazione sull'uso di test rapidi di determinazione qualitativa di droghe in campioni di saliva e osservazione di preparati istologici di tessuti esposti all'azione delle principali droghe (3 CFU).

## CONTENTS

General features of illicit drugs. Historical notes. Recreational and social use. Definition and classification. Basic chemical principles related to drug action: pharmacokinetics and pharmacodynamics, and implications in the fetus and neonate. Pharmacogenetic and ethnic factors in drug action. Tolerance, sensitization, dependence and addiction. Drug-induced genetic and epigenetic alterations. Drugs as environmental pollutants. Pathways of water, land and air pollution. Environmental effects of drugs (2 CFU).

Effects of illicit drugs on the endocrine and nervous systems. Structure and organization of the endocrine system. Hormones. Alterations induced by the main drugs. Structure and organization of the nervous system. Excitability and chemical signaling in neurons. Brain maturation. Neuroimaging techniques. Alterations induced by the main drugs (1 CFU).

Pharmacokinetics, pharmacodynamics and mechanism of action of the main groups of illicit drugs. Psychomotor stimulants: caffeine, nicotine, amphetamine, cocaine. Sedative-hypnotics: alcohol, inhalants. Naturally occurring and synthetic opiates: endogenous opioids and their receptors. Natural, semi-synthetic and synthetic opiates. Dissociative anesthetics/Psychedelics/Hallucinogens (P/P/Hs): monoamine-related substances, cannabinoids, anticholinergics, dissociative anesthetics, ibogaine. Smart drugs. New types of addiction: Internet, music, gambling, videogames, food-addiction. Exercises on the use of rapid screening tests for the qualitative detection of drugs in human oral fluid and observations of histological samples of tissues exposed to the action of the main illicit drugs (3 CFU).

## MATERIALE DIDATTICO

Il materiale didattico consiste nel Testo consigliato, nelle videoproiezioni e negli articoli scientifici utilizzati durante le lezioni e resi disponibili sulla pagina web del Docente <https://www.docenti.unina.it/Anna.Capaldo> previa iscrizione dello studente all'Insegnamento, nonché sui siti web, precisati nel corso delle lezioni, su cui gli studenti possono reperire materiale informativo: <http://www.politicheantidroga.gov.it/>  
<http://www.dronet.org/>  
<http://www.droganews.it/>  
<http://www.italianjournalonaddiction.it/>  
<http://www.drugabuse.gov/>

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Durante l'esame orale saranno valutati sia l'apprendimento delle nozioni e delle conoscenze, che l'acquisizione da parte dello studente del corretto linguaggio tecnico, di adeguate capacità critiche, autonomia di giudizio e capacità comunicative.

Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

## Insegnamento: Endocrinologia Comparata

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: NESSUNO

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Lo studente deve dimostrare di conoscere gli aspetti comparativi del sistema endocrino nei Vertebrati. Il percorso formativo fornirà agli studenti gli strumenti idonei per la comprensione delle interrelazioni mediate dal sistema endocrino tra diversi distretti anatomici e funzionali.</p>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>Lo studente deve dimostrare di saper verificare come le interazioni tra i diversi Vertebrati e tra questi e l'ambiente siano in gran parte regolate da ormoni che consentono, nelle diverse condizioni l'adattamento, la sopravvivenza, l'accrescimento, e la corretta attuazione della gametogenesi affinché si verifichi il successo riproduttivo, la conservazione e la propagazione della specie.</p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Autonomia di giudizio:</b> Lo studente deve essere in grado di valutare i processi evolutivi che hanno portato alle modificazioni del sistema endocrino nelle diverse classi di vertebrati.</li> <li>● <b>Abilità comunicative:</b> Lo studente deve essere in grado di spiegare, con semplicità ma utilizzando i termini propri della disciplina, quelle che possono essere problematiche di endocrinologia e di suggerire i metodi per le opportune analisi a persone non esperte del campo.</li> <li>● <b>Capacità di apprendimento:</b> Lo studente deve essere in grado di acquisire tutti i dati specifici necessari ad affrontare argomenti affini a quelli studiati, consultando in maniera autonoma articoli scientifici.</li> </ul>

### PROGRAMMA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'organizzazione strutturale anatomica, microscopica e funzionale delle ghiandole endocrine e la loro evoluzione nei Vertebrati</li> </ul>	2 CFU
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le classi generali degli ormoni, il loro meccanismo di azione (recettori) e la regolazione per feedback nell'ambito dei grandi assi di correlazione neuroendocrina: ipotalamo-ipofisi-tiroide, ipotalamo-ipofisi-surrene, ipotalamo-ipofisi-gonadi</li> </ul>	2 CFU
<ul style="list-style-type: none"> <li>• I principali meccanismi endocrini che regolano l'accrescimento corporeo, l'omeostasi del glucosio e del calcio, il bilancio idrico salino, l'andamento dei cicli riproduttivi nei due sessi e l'adattamento all'ambiente</li> </ul>	2 CFU

### CONTENTS

- The anatomical, functional and structural organization of the endocrine glands and their evolution in the vertebrates
- The different types of hormones, their mechanism of action ( by receptors) and the feedback regulation of endocrine system, particularly for the major neuroendocrine axes: hypothalamus-pituitary-thyroid, hypothalamus-hypophysis-adrenal, hypothalamus-hypophysis-gonads
- The endocrine mechanisms regulating body growth, glucose and calcium homeostasis, the salt water balance, the onset of reproductive cycles in both sexes and the adaptation to environmental changes.

#### MATERIALE DIDATTICO

Libri di testo:

- Anatomia Comparata Stingo et al., Edi-ermes

Materiale didattico fornito dal docente sul sito docente istituzionale

#### FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Conoscenza, a livello comparativo nei diversi Vertebrati, delle interrelazioni mediate dal sistema endocrino tra diversi distretti anatomici e funzionali.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Solo orale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
------------------------------	------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------

## Insegnamento: Etologia

Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/05			CFU: 6
Ore di studio per ogni ora di:	Lezione: 2	Esercitazione: 1	Laboratorio: 1
Tipologia attività formativa: a scelta	Altro (specificare):		
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisire conoscenza e capacità di comprensione dei principi e delle metodologie che sono alla base dello studio del comportamento animale. Capacità di sviluppare nuove metodologie per lo studio l'analisi dei dati comportamentali.			
<b>Contenuti:</b> Il comportamento animale in chiave evolutivistica. Il comportamento come risposta agli stimoli. Istinto e apprendimento Le basi genetiche del comportamento. Sistema nervoso e comportamento. Strategie nella scelta dell'habitat. Strategie alimentari. Strategie di predazione. Strategie antipredatorie. Strategie di comunicazione. Competizione. Tattiche di difesa. Strategie riproduttive. Comportamento sociale. Modelli animali per lo studio del comportamento. Etologia e conservazione della biodiversità.			
<b>Propedeuticità:</b>			
<b>Prerequisiti:</b>			
<b>Modalità di accertamento del profitto:</b> esame			

## Insegnamento: Fisiopatologia Endocrina della nutrizione

Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/09			CFU: 6
Ore di studio per ogni ora di:	Lezione: 2	Esercitazione: 1	Laboratorio: 1
Tipologia attività formativa: a scelta	Altro (specificare):		
<b>Obiettivi formativi.</b> Fornire conoscenze di base per la comprensione dei principali processi fisiopatologici che determinano obesità, insulino-resistenza, dislipidemie e sindrome metabolica.			

Contenuti: Nutrizione, obesità, diabete mellito, infiammazione, dislipidemie, sindrome metabolica. Alterazione del controllo neuro-endocrino del senso di fame e sazietà. Fattori oressigeni e anoressigeni. Cervello, alimenti del piacere e dipendenza. La farmacia nel piatto: i cibi funzionali. I prodotti nutraceutici. Farmaci anti-obesità. Alimentazione dei vari stati fisiopatologici: obesità, diabete, dislipidemie, malattie cardiovascolari, patologie renali e dell'apparato gastroenterico. Attività fisica, salute e benessere. Attività fisica nell'obeso e nel diabetico. Nutrizione e Sport.
Propedeuticità:
Prerequisiti:
Modalità di accertamento del profitto: esame

## Insegnamento. Laboratorio di Bioinformatica

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuna propedeuticità. E' tuttavia consigliabile che lo studente sia in possesso di conoscenze di BIOCHIMICA, BIOLOGIA MOLECOLARE, LABORATORIO DI BIOINFORMATICA

<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>
Lo studente deve dimostrare di sapere integrare conoscenze pregresse di varie materie biochimica, biologia molecolare, genetica e laboratorio di bioinformatica. Dovrà dimostrare di saper cercare informazioni specialistiche in testi, in letteratura o in rete, anche in lingua inglese, di comprenderle e rielaborarle.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>
Lo studente deve dimostrare di essere in grado di analizzare una proteina dal punto di vista funzionale e strutturale, di conoscere le tecniche avanzate a disposizione dei ricercatori per l'analisi di proteine.. L'approccio sarà di tipo problem solving partendo da un caso concreto, quale la produzione di un modello per la valutazione dell'impatto di una mutazione, la ricerca di farmaci mediante docking di piccole molecole etc
<b>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</b>
Autonomia di giudizio:  Lo studente deve essere in grado di trovare informazioni e risorse quali banche dati e programmi atti a risolvere un problema concernente una proteina Abilità comunicative: Lo studente deve essere in grado di spiegare una problematica e i metodi per la sua risoluzione a persone non esperte del campo. Capacità di apprendimento: Lo studente deve essere in grado di acquisire tutti i dati specifici necessari a risolvere un problema assegnato anche nel caso le fonti di informazione siano in inglese

### PROGRAMMA

banche dati specializzate banche dati per enzimi BRENDA, per pattern PROSITE, per profili PFAM, per famiglie strutturali CATH e SCOP per geni e proteine associate a malattia OMIM ricerca di omologie mediante PSSM. Ricerche avanzate con Blast mediante iterazioni Allineamento di proteine a sequenza nota a sequenze di proteina a struttura nota mediante matrici di punteggio ambiente specifico Costruzione di modelli
---

Validazione di modelli  
 Programmi per l'analisi di strutture proteiche  
 Sovrapposizione di strutture proteiche. Accenno a metodi docking

CONTENTS

Databases  
 BRENDA, PROSITE, PFAM  
 CATH SCOP  
 OMIM  
 PSSM  
 Adevanced search with BLAST  
 Alignment of sequences with proteins with known structure  
 Protein modeling  
 Model validation  
 Structural superposition  
 docking

MATERIALE DIDATTICO

Materiale fornito dal docente a lezione e sul sito docente

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta	x	Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare					Prova pratica al computer	
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera o multipla		Esercizi numerici	

**Insegnamento. Neurobiologia**

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno

Conoscenza e capacità di comprensione
Il percorso formativo si propone di fornire agli studenti gli strumenti metodologici di base necessari per lo studio delle funzioni che caratterizzano il Sistema Nervoso. Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere i meccanismi cellulari e molecolari alla base della fisiologia del Sistema Nervoso. Deve dimostrare di sapere elaborare discussioni anche complesse concernenti argomenti di Neurobiologia, di Neuroscienze Cognitive, e di Sviluppo del Sistema Nervoso.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente deve dimostrare di essere in grado di risolvere problemi concernenti gli aspetti morfologici/funzionali e cellulari/molecolari del funzionamento del Sistema Nervoso sia negli Invertebrati che nei Vertebrati. Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità di applicare concretamente le conoscenze acquisite di Fisiologia del Sistema Nervoso, e di estendere la metodologia allo studio di patologie neurologiche e neurodegenerative.
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> Lo studente deve essere in grado di valutare in maniera autonoma argomenti relativi all'organizzazione e al funzionamento del Sistema Nervoso e proporre possibili approcci sperimentali per lo studio dei meccanismi di base della neurobiologia, che prevedano un'analisi critica dei risultati.</li> <li>• <b>Abilità comunicative:</b> Lo studente deve imparare ad usare correttamente il linguaggio scientifico in generale e la terminologia neurofisiologica in particolare, per riuscire a spiegare anche ai non esperti le nozioni di base relative alla fisiologia delle cellule nervose e del sistema nervoso, e le possibilità applicative degli argomenti analizzati. Deve essere inoltre in grado di riassumere in maniera concisa e completa le nozioni acquisite.</li> <li>• <b>Capacità di apprendimento:</b> Lo studente, partendo dalle conoscenze acquisite, deve essere in grado di aggiornarsi in maniera autonoma. Durante il Corso lo studente imparerà a consultare e a discutere articoli scientifici e divulgativi. Verranno inoltre svolti seminari specialistici che forniranno allo studente spunti e indicazioni per affrontare in autonomia vari aspetti delle Neuroscienze, anche relativi ad argomenti non trattati nel programma.</li> </ul>

## PROGRAMMA

<u>Biologia cellulare del sistema nervoso</u> Organizzazione generale del Sistema Nervoso. Citologia e funzione di neuroni e cellule gliali. Proprietà elettriche del neurone. Trasmissione sinaptica, neurotrasmettitori e recettori. 2CFU. <u>Sistemi sensoriali e motori</u> Sistema somatosensitivo, sistema visivo, e sistemi motori. 1CFU. <u>Funzioni cognitive superiori</u> <u>Corteccia cerebrale</u> . Apprendimento e memoria. Le aree cerebrali del linguaggio. 1CFU. <u>Percezione, emozioni e stress</u> Sensazione e percezione. Circuiti cerebrali che mediano le emozioni e lo stress. 1CFU. <u>Sviluppo del Sistema Nervoso</u> Fasi dello sviluppo del Sistema Nervoso nei vertebrati. Neurotrofine e loro recettori. 1CFU.
---

## CONTENTS

<p>Cell biology of the nervous system  General Organization of the Nervous System. Cytology and function of neurons and glial cells. Electrical properties of neuron. Synaptic transmission, neurotransmitters and receptors.  Sensory and motor systems  Somatosensory system, visual system, and motor systems  Higher cognitive functions  Cerebral cortex. Learning and memory. The brain areas of language.  Perception, emotions and stress  Feeling and perception. Brain circuits involved in emotions and stress.  Development of the Nervous System  Phases of Nervous System Development in Vertebrates. Neurotrophins and their receptors.</p>
--

## MATERIALE DIDATTICO

<p>ARTICOLI SCIENTIFICI da riviste di Neuroscienze e LIBRI DI TESTO:  - D. Purves, G.J. Augustine et al. Neuroscienze, IV ediz. italiana, Zanichelli ed. 2013  - E. Kandel &amp; J. H. Schwartz et al. Principi di Neuroscienze IV edizione Italiana 2015 Casa Editrice Ambrosiana, Milano.  - L. Luo Principles of Neurobiology Garland 2015 (verrà tradotto in italiano da Zanichelli)</p>
--

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Al termine del percorso formativo lo studente deve dimostrare di: 1) conoscere i diversi aspetti della Neurobiologia; 2) aver acquisito competenze di tipo metodologico e aver imparato ad utilizzare il metodo scientifico; 3) aver acquisito padronanza nell'utilizzo del linguaggio scientifico e della terminologia nell'ambito delle Neuroscienze.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	x	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	x	A risposta libera		Esercizi numerici	

## Insegnamento. Organo adiposo e controllo del peso corporeo

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: NESSUNO

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)
Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alle funzioni svolte dall'organo adiposo ed il ruolo che esso svolge nel controllo del peso corporeo ed in alcune patologie dismetaboliche, conseguenti all'obesità. Inoltre, lo studente deve dimostrare di conoscere i principi delle metodiche impiegate per la valutazione dello stato nutrizionale ...
Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)
Il percorso formativo è orientato a favorire la capacità di utilizzare gli strumenti metodologici per la valutazione dello stato nutrizionale, del grado di sovrappeso e di obesità
Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> Lo studente deve saper individuare e valutare, in maniera autonoma, le funzioni svolte dall'organo adiposo ed il ruolo attivo che esso svolge nella regolazione del peso corporeo. Inoltre lo studente dovrà essere in grado di indicare le principali metodologie pertinenti alla valutazione dello stato nutrizionale</li> <li>• <b>Abilità comunicative.</b> Lo studente deve saper spiegare, anche a persone non esperte, le nozioni di base e le possibilità applicative dei metodi studiati con correttezza e semplicità</li> <li>• <b>Capacità di apprendimento</b> Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici inerenti i processi che sono alla base della regolazione del peso corporeo. Durante il corso il docente fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli in programma</li> </ul>

### PROGRAMMA

<p>-Aspetti morfo- funzionali dell'organo adiposo. Gli adipociti bianchi, "bruni", "beige" e "rosa" e la plasticità dell'organo adiposo (0,5 CFU)</p> <p>-Regolazione ormonale della deposizione dei trigliceridi nel tessuto adiposo (0,5 CFU).</p> <p>-Le adipochine (1 CFU).</p> <p>-Processi cellulari alla base dell'inefficienza metabolica (0,5 CFU)</p> <p>-La termogenesi del tessuto adiposo bruno (1 CFU)</p> <p>-Effetto della noradrenalina e degli ormoni tiroidei sulla funzionalità del tessuto adiposo bruno (0,5 CFU)</p> <p>-Obesità ed infiammazione. Sindrome metabolica ed insulino resistenza (1 CFU)</p> <p>-Valutazione dello stato nutrizionale e del grado di sovrappeso e di obesità.(0,5 CFU)</p> <p>-Determinazione della massa adiposa corporea mediante metodiche antropometriche ed impedenziometriche. (0,5 CFU)</p>
--

### CONTENTS

<p>--The adipose organ: morpho-functional aspects. Adipocytes "white", "brown", "beige" "pink" and adipose organs plasticity (0,5CFU)</p> <p>--Triglyceride deposition in adipose tissue: hormonal regulation (0,5 CFU).</p> <p>-The main adipochins (1 CFU).</p> <p>- Cellular processes leading to metabolic inefficiency (0.5 CFU)</p> <p>Brown adipose tissue thermogenesis (1 CFU)</p> <p>-Control fo brown adipose tissue functionality by noradrenaline and thyroid hormones (0,5)</p> <p>-Obesity and inflammation. Metabolic Syndrome and Insulin Resistance (1 CFU)</p> <p>- Evaluation of nutritional status and degree of overweight and obesity (0,5 CFU)</p> <p>-Determination of body mass fat by means of anthropometric and impedance measurements (0,5 CFU)</p>
---

--

#### MATERIALE DIDATTICO

Nell'apposita area del sito docente, verranno resi disponibili articoli scientifici e materiale didattico integrativo inerenti i temi trattati durante il corso. Saranno, inoltre, indicati i libri di testo consigliati.

#### FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di aver acquisito una adeguata conoscenza delle funzioni svolte dall'organo adiposo e del il ruolo che esso svolge nella regolazione del peso corporeo e negli stati dismetabolici conseguenti ad obesità. Inoltre lo studente deve dimostrare di conoscere i principi delle metodologie impiegate per la valutazione dello stato nutrizionale

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	x
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

### Insegnamento: Tecniche Citologiche ed Istologiche

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: Nessuno

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Lo studente comprenderà i principi di funzionamento e gli ambiti di applicazione dei diversi tipi di microscopio ottico ed elettronico.</p> <p>Conoscerà i principi e gli ambiti di applicazione delle tecniche di preparazione dei campioni biologici per lo studio al microscopio ottico ed elettronico in relazione alle finalità di studio.</p>
<p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>Lo studente deve essere in grado di selezionare le tecniche e gli strumenti appropriati per il tipo di studio morfologico o morfofisiologico proposto.</p>
<p>Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:</p>

- Autonomia di giudizio: Descrive come e a che livello lo studente debba essere in grado di approfondire in autonomia quanto imparato, e possa utilizzare le conoscenze come base di partenza per il raggiungimento di ulteriori risultati che esprimano tratti di personalità, di analisi critica, di sperimentazione ed elaborazione autonoma.
- La comprensione delle tecniche e degli strumenti disponibili consente una più chiara analisi dei risultati proposti dalla letteratura scientifica del settore.
- Abilità comunicative: Descrive la capacità dello studente di far comprendere in modo chiaro, compiuto e accessibile le conoscenze acquisite e di trasmettere nozioni e risultati anche a chi non possiede una preparazione specifica sulla materia.
- Lo studente sarà in grado di spiegare le motivazioni e i possibili risultati attesi dall'applicazione dei diversi tipi di tecnica microscopica.
- Capacità di apprendimento: Descrive la capacità dello studente, partendo dalle conoscenze acquisite, di comprendere in maniera autonoma e senza il supporto del docente argomenti via via più complessi ed elaborati sviluppando una sempre maggiore maturità e versatilità di apprendimento.
- La comprensione dei principi base di funzionamento dei diversi tipi di microscopio e la conoscenza delle motivazioni alla base delle diverse tecniche di preparazione consentono una agevole comprensione delle novità presentate nella letteratura scientifica del settore.

## PROGRAMMA

Descrivere il programma per singoli argomenti e ripartire tra i diversi argomenti il numero di CFU totale  
 Nozioni di base (1 CFU): caratteristiche fisiche della radiazione elettromagnetica; caratteristiche della radiazione visibile. Percorso dei raggi luminosi in una lente convergente e costruzione di una immagine reale e virtuale. Lunghezza focale ed apertura numerica.

Microscopia Ottica (2 CFU): struttura di un microscopio ottico semplice e composto; calcolo degli ingrandimenti e del potere di risoluzione. Aumento del contrasto attraverso applicazione di tecniche fisiche: microscopi a campo oscuro, a contrasto di fase, a contrasto interferenziale. Microscopi a fluorescenza, normali e confocali.

Microscopia Elettronica (1 CFU): principi di funzionamento di microscopi TEM e SEM, calcolo del potere di risoluzione del TEM. Fotografia al Microscopio: richiami di fotografia analogica e digitale. Caratteristiche delle immagini digitali: risoluzione, codifica del colore e profondità di colore, Differenze di qualità fra i diversi sistemi di memorizzazione.

Tecniche di preparazione dei campioni biologici in vivo e post mortem (2 CFU). Metodi di fissazione fisici (caldo e freddo) e chimici. Tecnica di preparazione delle sezioni per microscopia ottica ed elettronica. La colorazione in microscopia ottica ed elettronica, tecniche legate all'uso di traccianti radioattivi, fluorescenti e cromogeni. Esercitazioni in laboratorio di taglio e colorazione.

## CONTENTS

Basic notions: physical characteristics of electromagnetic radiation; Visible radiation characteristics. Path of the rays in a converging lens and building of real and virtual image. Focal length and numerical aperture.

Optical Microscopy: structure of a simple and composite optical microscope; Magnifications and power of resolution. Increasing contrast by applying physical techniques: dark field microscopes, phase contrast, interference contrast. Fluorescence, normal and confocal microscopes.

Electronic Microscopy: Operating principles of TEM and SEM microscopes, TEM resolution power calculation. Microscopic Photography: Analogical and digital photography recalls. Features of digital images: resolution, color coding and color depth, quality differences between different storage systems.

Techniques for preparation of biological living and death samples. Different fixing methods (hot and cold treatments, chemical methods). Preparatory technique for optical and electronic microscopy sections. The coloration in optical and electronic microscopy, techniques related to the use of radioactive, fluorescent and chromogenic tracers. Laboratory exercises: cutting and staining sections.

## MATERIALE DIDATTICO

Appunti su tutti gli argomenti affrontati nel corso a cura del docente, disponibili on line;  
 Materiale utilizzato a lezione (diapositive in formato pdf, disponibili on line)

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Comprensione delle caratteristiche e delle modalità di funzionamento dei microscopi ottici ed elettronici; modalità di preparazione dei campioni biologici in relazione agli ambiti di studio diversi.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	