

## **Regolamento del Corso di Laurea:**

### **SCIENZE BIOLOGICHE Classe 12: Scienze Biologiche**

#### **Articolo 1 – Denominazione del Corso di Laurea e classe di appartenenza.**

1. E' attivato presso l'Università degli Studi di Siena, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea di Scienze Biologiche, appartenente alla classe per le lauree triennali di "Scienze Biologiche" (classe n. 12).

#### **Articolo 2 – Pre-requisiti per l'ammissione.**

1. Per l'ammissione al Corso di Laurea (CdL) occorre essere in possesso di un diploma di Scuola Secondaria Superiore quinquennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. E' inoltre necessario possedere conoscenze scientifiche di base.

2. Allo scopo la Facoltà di SMFN organizza corsi di allineamento non selettivi che gli studenti possono frequentare per il raggiungimento di una adeguata preparazione iniziale.

#### **Articolo 3 – Il Comitato per la Didattica del Corso di Laurea.**

1. Il Comitato per la Didattica è costituito pariteticamente da 4 docenti e 4 studenti. La nomina dei membri e l'elezione del Presidente, nonché i compiti del Comitato sono regolati e definiti dai Regolamenti Didattico ed Elettorale d'Ateneo e Didattico di Facoltà.

#### **Articolo 4 – Obiettivi formativi del Corso di Laurea.**

1. Il CdL di I livello in Scienze Biologiche, coerentemente con gli obiettivi formativi qualificanti della classe delle lauree in Scienze Biologiche, ha lo scopo di formare laureati con un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori della Biologia e con competenze operative e applicative negli ambiti ad essi correlati.

2. In particolare i laureati in Scienze Biologiche, attraverso specifici *curricula* formativi predisposti nell'ambito dell'ordinamento del CdL, approfondiranno le proprie conoscenze acquisendo competenze nei seguenti ambiti:

- interazioni tra gli organismi ed il loro ambiente, biodiversità, evoluzione delle forme viventi, con particolare riferimento al monitoraggio biologico degli ecosistemi, al riconoscimento delle specie vegetali ed animali, alla loro ecofisiologia e alla presenza di contaminanti nell'ambiente e di fattori che ne influenzano la tossicità;
- biologia, anatomia e fisiologia umana, con particolare riferimento alle più importanti patologie dei sistemi e delle cellule, al funzionamento del sistema immunitario, all'azione dei farmaci e degli agenti cancerogeni e teratogeni, alle basi teoriche dell'igiene e dell'epidemiologia;
- studio della cellula mediante approccio biochimico, molecolare ed ultrastrutturale, con particolare riferimento alle applicazioni della biochimica, della biologia molecolare e della bioinformatica, alla genetica molecolare ed allo studio, preparazione e riconoscimento di organismi geneticamente modificati.

3. Tale formazione consentirà ai laureati di I livello in Scienze Biologiche di svolgere compiti tecnico-operativi ed attività professionali di supporto in settori produttivi e tecnologici, in laboratori e servizi di analisi, in centri di ricerca pubblici e privati.

#### **Articolo 5 – Crediti e tipologie didattiche.**

1. La quantità media di lavoro di apprendimento svolta in un anno da uno studente, impegnato a tempo pieno negli studi universitari ed in possesso di adeguata preparazione iniziale, è di norma fissata in 60 crediti formativi (CFU), ed almeno il 60% dell'impegno annuo complessivo deve essere riservato allo studio personale ed alle attività formative di tipo individuale, com'è stabilito dal DM 509/99.

2. I CFU liberi possono essere acquisiti anche presso altri corsi di laurea dell'Ateneo, altre Università e Enti Pubblici purché sia espressamente dichiarato:

- impegno orario
- contenuti ed attività svolte
- modalità di verifica
- valutazione espressa o con giudizio, (sufficiente, buono, distinto, ottimo ), o con votazione in trentesimi.

3. La definizione delle tipologie didattiche ed i relativi CFU assegnati, differenziati a seconda del volume di lavoro richiesto allo studente, sono indicate nella tabella 1.

**TABELLA 1**

<b>Attività</b>	<b>Definizione</b>	<b>Ore/CFU didattica (*)</b>	<b>Ore/CFU studio personale</b>	<b>Numero allievi</b>
Laboratorio seminariale e didattica per piccoli gruppi	L'allievo, sotto la guida del docente, partecipa e porta dei contributi alla discussione su un tema assegnato	4	21	5-10
Lezione frontale, attività pratica impegnativa	L'allievo assiste alla lezione o svolge attività pratiche di particolare impegno ed elabora autonomamente i contenuti	8	17	100-200
Laboratori	Interazioni dell'allievo con attrezzature sperimentali ed apparecchiature informatiche, relative al contenuto delle lezioni e con assistenza del docente	12-16	9-13	8-15
Seminari, visite guidate	Partecipazione ad incontri, conferenze e visite guidate senza verifica dell'apprendimento	16-20	5-9	100-200
Tirocinio	Attività di presenza operativa dell'allievo in strutture produttive, di progettazione o di ricerca, interne o esterne all'Ateneo.	25	0	1

(\*) Numero di ore corrispondenti ad 1 CFU con o senza esercitazioni.

4. Il numero dei CFU minimo da acquisire per ciascun anno da parte dello studente per non essere considerato ripetente o fuori corso è stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo (art. 11, comma 4 e art. 21, comma 3).

5. In considerazione della rapidità con la quale certe discipline scientifiche e, in particolare, le relative metodologie cambiano nel loro approccio e nei loro contenuti, il periodo, entro il quale sarà necessario valutare la non obsolescenza dei crediti acquisiti, è di cinque anni, a partire dalla data in cui lo studente ha terminato la durata legale del corso di studio .

**Articolo 6 – Organizzazione del Corso di Laurea ed offerta didattica.**

1. Il CdL di Scienze Biologiche si articola in attività formative per un totale di 180 CFU, di cui 120 da acquisire nel biennio comune e 60 nel terzo anno di corso, di cui 40 nell'ambito dei *curricula*, 12 a scelta dello studente, 5 per lo svolgimento del tirocinio o stage e 3 per l'esame finale di laurea.

**Articolo 7 – Attività formative.**

1. Per ogni corso d'insegnamento articolato in moduli dovrà essere nominato dal Comitato per la Didattica, in sede di programmazione didattica annuale del CdL, un Coordinatore delle attività formative, scelto fra i docenti responsabili dei singoli moduli.
2. I corsi d'insegnamento sono organizzati in due periodi didattici semestrali della durata di almeno tredici settimane ciascuno. Il periodo di silenzio didattico fra i due semestri è corrispondente al mese di febbraio.
3. Lo studente deve attenersi alla successione dei corsi riportata nei vari semestri, eventuali deroghe dovranno essere autorizzate dal Comitato per la Didattica  
Poiché le conoscenze acquisite nei primi due anni sono fondamentali per affrontare con profitto i percorsi didattici previsti per il terzo anno, è fortemente raccomandato che lo studente si attenga a frequentare i corsi nella sequenza riportata dal piano di studi. In particolare, è consigliato sostenere in successione gli esami di Introduzione alla Chimica, Chimica Organica e Chimica Biologica.
4. E' consigliabile la frequenza alle attività di tipo teorico ed è stabilita l'obbligatorietà della frequenza per le attività di tipo pratico-applicativo (Laboratorio) previste dal piano di studi.
5. Le firme di frequenza sono attribuite al momento della verbalizzazione dell'esame.

**Articolo 8 – Verifica del profitto.**

1. I CFU previsti per ogni attività formativa vengono acquisiti con il superamento di una prova di esame scritta e/o orale con valutazione in trentesimi.  
Per i corsi articolati in moduli la valutazione finale deriverà dalla media ponderata del voto riportato per ogni modulo.
2. Per le sessioni di esami si fa riferimento all'art.12 del Regolamento di Facoltà, nel rispetto dei periodi didattici durante i quali non è consentito prevedere appelli di esame.
3. Il Presidente del Comitato per la Didattica nomina le Commissioni d'esame prima dell'inizio di ogni anno accademico. La Commissione d'esame è unica per ciascun insegnamento ed è validamente costituita se composta da almeno due membri, di cui uno può essere cultore della materia.  
Per i corsi monodisciplinari è presieduta dal docente che ha la responsabilità didattica dell'insegnamento, per i corsi articolati in moduli dal Coordinatore.

**Articolo 9 – Piano di studi.**

1. Il quadro delle attività formative complessive del Corso di Laurea in Scienze Biologiche è dato dalla Tabella 2.
2. Vengono predisposti i seguenti *curricula*:  
**Curriculum bioecologico- evoluzionistico**  
**Curriculum cellulare e molecolare**  
**Curriculum fisiopatologico**
3. Prima dell'inizio del terzo anno di corso gli studenti devono operare la scelta del *curriculum*.  
Lo studente, sia in corso di studi che ripetente o fuori corso, può ogni anno modificare il *curriculum* prescelto.

**TABELLA 2****Legenda:****SSD:** settore scientifico disciplinare**TAF:** tipologia attività formative**L:** laboratori**n. mod.:** numero dei moduli**sem:** semestre**Primo anno - Attività formative comuni ai curricula**

anno	sem	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU tot	TAF	SSD
1°	1°	Citologia ed istologia	-	Citologia ed istologia	6	48	6	b2	BIO/06
1°	1°	Introduzione alla biologia	-	Introduzione alla biologia	5	40	5	a1	BIO/05
1°	1°	Introduzione alla chimica	1°mod	Introduzione alla chimica I B	4	32	4	a2	CHIM/03
1°	1°		2°mod	Introduzione alla chimica II B	3	24	3	a2	CHIM/02
1°	1°	Istituzioni di matematica	-	Istituzioni di matematica	5	40	5	a3	MAT/02
1°	1°	Laboratorio di informatica	-	Laboratorio di informatica	3	24	3	c2	INF/01
1°	2°	Botanica	-	Botanica	6	48	6	b2	BIO/01
1°	2°	Chimica organica	-	Chimica organica	5	40	5	a2	CHIM/06
1°	2°	Genetica	-	Genetica	6	48	6	b1	BIO/18
1°	2°	Istituzioni di fisica B	-	Istituzioni di fisica B	5	40	5	a3	FIS/01
1°	2°	Zoologia	-	Zoologia	6	48	6	b2	BIO/05
PET							6	e	
<b>TOTALI CFU</b>							<b>60</b>		

**Secondo anno - Attività formative comuni ai curricula**

anno	sem	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU tot	TAF	SSD
2°	1°	Anatomia comparata	-	Anatomia comparata	6	48	6	b2	BIO/06
2°	1°	Biologia dello sviluppo	-	Biologia dello sviluppo	6	48	6	b2	BIO/06
2°	1°	Chimica biologica	-	Chimica biologica	6	48	6	b1	BIO/10
2°	1°	Ecologia	-	Ecologia	6	48	6	b3	BIO/07
2°	1°	Statistica biologica	-	Statistica biologica	2	16	2	c2	MAT/02
2°	1°	Laboratorio di Fisica	-	Laboratorio di Fisica	1	8	1	c2	FIS/01
2°	1°	Laboratorio di biologia sperimentale	-	Laboratorio di biologia sperimentale	5L	60	5	f	
2°	2°	Biochimica vegetale	-	Biochimica vegetale	3	24	3	b4	BIO/04
2°	2°	Biologia molecolare	-	Biologia molecolare	6	48	6	b1	BIO/11
2°	2°	Fisiologia generale e animale	-	Fisiologia generale e animale	6	48	6	b4	BIO/09
2°	2°	Fisiologia vegetale	-	Fisiologia vegetale	3	24	3	b4	BIO/04
2°	2°	Igiene, prevenzione e sicurezza in laboratorio	-	Igiene, prevenzione e sicurezza in laboratorio	2	16	2	c2	MED/42
2°	2°	Microbiologia generale	-	Microbiologia generale	6	48	6	b3	BIO/19
2°	2°	Storia della biologia e bioetica	-	Storia della biologia e bioetica	2	16	2	c2	M-STO/05
<b>TOTALE CFU</b>							<b>60</b>		

<b>Terzo anno</b>	<b>CFU</b>
<b>Totale CFU per ogni Curriculum</b>	<b>40</b>
<b>TAF d - a scelta dello studente</b>	<b>12</b>
<b>TAF e - Prova Finale</b>	<b>3</b>
<b>TAF f - Tirocinio o stage</b>	<b>5</b>
<b>TOTALE CFU</b>	<b>60</b>

**Curriculum BIOECOLOGICO-EVOLUZIONISTICO**

anno	sem	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU tot	TAF	SSD
3°	1°	Botanica sistematica	1°mod	Sistematica dei vegetali inferiori	2	16	2	c1	BIO/02
3°	1°		2°mod	Sistematica delle piante terrestri	3+2L	24+24L	5	c1	BIO/02
3°	1°	Ecologia applicata	-	Ecologia applicata	5+1L	40+12L	6	b3	BIO/07
3°	1°	Evoluzione biologica	-	Evoluzione biologica	5	40	5	b2	BIO/05
3°	1°	Sistematica e filogenesi animale	1°mod	Zoologia sistematica degli invertebrati	3+1L	24+12L	4	b2	BIO/05
3°	2°		2°mod	Zoologia sistematica dei vertebrati	3	24	3	b2	BIO/05
3°	2°	Ecologia degli ecosistemi acquatici	1°mod	Ecologia delle acque interne	2+1L	16+20L	3	b3	BIO/07
3°	2°		2°mod	Ecologia marina	2+1L	16+20L	3	b3	BIO/07
3°	2°	Ecotossicologia	-	Ecotossicologia	5+1L	40+16L	6	b3	BIO/07
3°	2°	Metodi e tecniche di laboratorio	1°mod	Laboratorio di igiene	1+1L	8+12L	2	c2	MED/42
3°	2°		2°mod	Tecniche di microscopia elettronica	1L	12L	1	b2	BIO/05
<b>SUBTOTALE</b>							<b>40</b>		

**Curriculum CELLULARE-MOLECOLARE**

anno	sem	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU tot	TAF	SSD
3°	1°	Biologia della cellula	1°mod	Biologia della cellula vegetale	1	8	1	b2	BIO/01
3°	1°		2°mod	Biologia della cellula animale	2+1L	16+12L	3	b2	BIO/06
3°	1°	Biologia molecolare II	-	Biologia molecolare II	4	32	4	b1	BIO/11
3°	1°	Tecnologie del DNA ricombinante	-	Tecnologie del DNA ricombinante	2+1L	16+12L	3	b1	BIO/11
3°	1°	Genetica molecolare e OGM	1°mod	Genetica molecolare	3+1L	24+12L	4	b1	BIO/11
3°	1°		2°mod	Manipolazione genetica delle piante	2+1L	16+12L	3	b2	BIO/01
3°	1°		3°mod	Manipolazione genetica degli animali	2	16	2	b1	BIO/11
3°	1°		4°mod	Modelli animali di malattie	1	8	1	c2	MED/04
3°	2°	Immunologia e patologia molecolare	-	Immunologia e patologia molecolare	3	24	3	c2	MED/04
3°	2°	Biochimica e bioinformatica	-	Biochimica e bioinformatica	2+5L	16+60L	7	b1	BIO/10
3°	2°	Biologia computazionale	-	Biologia computazionale	2+2L	8+4+24L	4	c2	MAT/08
3°	2°	Farmacologia cellulare e molecolare	-	Farmacologia cellulare e molecolare	1+2L	8+24L	3	c1	BIO/14
3°	2°	Tecniche di immunoistochimica	-	Tecniche di immunoistochimica	1L	12L	1	b2	BIO/06
3°	2°	Tecniche di microscopia elettronica	-	Tecniche di microscopia elettronica	1L	12L	1	b2	BIO/05
<b>SUBTOTALE</b>							<b>40</b>		

**Curriculum FISIOPATOLOGICO**

anno	sem	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU tot	TAF	SSD
3°	1°	Anatomia e organogenesi umana	1°mod	Anatomia umana	6	48	6	c1	BIO/16
3°	1°		2°mod	Laboratorio di anatomia umana	2	24L	2L	c2	BIO/16
3°	1°		3°mod	Organogenesi	1	8	1	b2	BIO/05
3°	1°	Farmacologia	-	Farmacologia	5+2L	40+24L	7	c1	BIO/14
3°	1°	Microbiologia clinica	-	Microbiologia clinica	3	24	3	c2	MED/07
3°	1°	Patologia ed immunologia	1°mod	Patologia cellulare e oncologia	3	24	3	c2	MED/04
3°	1°		2°mod	Immunologia	2	16	2	c2	MED/04
3°	1°	Tecniche di microscopia elettronica	-	Tecniche di microscopia elettronica	1L	12L	1L	b2	BIO/05
3°	2°	Citochimica ed istochimica	-	Citochimica ed istochimica	2+1L	16+12L	3	b2	BIO/06
3°	2°	Fisiologia dei sistemi	-	Fisiologia dei sistemi	7+1L	56+12L	8	b4	BIO/09
3°	2°	Igiene ed epidemiologia	-	Igiene ed epidemiologia	4	32	4	c2	MED/42
<b>SUBTOTALE</b>							40		

**E' inoltre attivato il seguente insegnamento a scelta dello studente:**

anno	Curriculum	sem	Titolo insegnamento	n. mod.	Unità didattica	CFU	ore	CFU tot	TAF	SSD
3°			Psicologia generale		Psicologia generale	4	32	4	d	M-PSI/01



### **Articolo 10 – Riconoscimento dei CFU acquisiti in altri corsi di studio**

1. Il Comitato per la Didattica è competente per il riconoscimento dei CFU conseguiti in altri corsi di Laurea secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo (Art.11 comma 9). I criteri di cui si avvale per la valutazione della carriera pregressa, desunta dalla documentazione rilasciata dalla struttura didattica di provenienza, sono i seguenti:

- corrispondenza di SSD
- date degli esami sostenuti

2. E' richiesto un colloquio integrativo con i docenti di riferimento in caso di CFU conseguiti in corsi per i quali ci sia:

- mancata corrispondenza di SSD, ma contenuti similari,
- esami sostenuti da più di cinque anni accademici rispetto alla data di nuova iscrizione

### **Articolo 11- Tirocinio e modalità di espletamento**

1. Per la disciplina dei tirocini o stages il Comitato per la Didattica si riferisce all'apposito Regolamento d'Ateneo, così come per gli scambi di studenti nell'ambito dei progetti europei di formazione.

2. Per l'acquisizione dei cinque CFU previsti per il tirocinio/stage, lo studente deve svolgere al III anno un'attività pratica della durata di 125 ore presso Laboratori universitari sotto la guida di un docente tutor o presso Laboratori extrauniversitari sotto la guida di un tutor aziendale affiancato comunque da un docente tutor.

3. Prima di effettuare il tirocinio lo studente deve presentare una domanda al Comitato per la Didattica, nella quale devono essere indicati il Laboratorio presso cui vuole svolgere il tirocinio/stage, l'attività che intende svolgere, l'argomento dell'elaborato finale o tesi concordato con i tutors, i nominativi del tutor aziendale e del docente tutor, che deve controfirmare la domanda.

4. Può essere docente tutor solo un docente di un insegnamento presente nel piano di studi del Corso di laurea e per il quale lo studente ha acquisito i CFU.

### **Articolo 12- Elaborato finale o tesi**

1. L'elaborato finale di tipo *compilativo* è una relazione ragionata sullo stato dell'arte di un argomento circoscritto e non implica elaborazioni di dati, ma nel caso, la comprensione delle elaborazioni effettuate da altri. L'elaborato compilativo è quindi da intendersi come un lavoro individuale scritto, utilizzando un linguaggio pertinente alla disciplina, in cui lo studente dimostra di aver svolto autonomamente una ricerca bibliografica pertinente all'argomento assegnato.

2. L'elaborato finale di tipo *sperimentale* consiste in una relazione scritta su attività di laboratorio con particolare riferimento alle metodologie usate ed al rigore della loro applicazione.

3. La stesura di entrambi i tipi di elaborato deve rispettare le linee guida indicate dal Comitato per la Didattica e fornite dall'Ufficio Segreteria Studenti.

4. Lo studente deve compilare e presentare alla Segreteria studenti la apposita scheda contenente il titolo della relazione, il riassunto dell'attività svolta e la firma del docente tutor almeno 30 giorni prima della data fissata per la sessione di Laurea. La relazione comporta l'acquisizione di 3 CFU.

5. Il Relatore di tesi può essere solo il docente tutor. Il Correlatore, facoltativo, può essere un docente universitario, un cultore della materia o il tutor aziendale. Il *Controrelatore* è un docente, scelto dal Comitato per la Didattica quale esperto dell'argomento, che ha il compito di leggere criticamente l'elaborato finale.

6. Lo studente deve consegnare l'elaborato finale al Controrelatore inderogabilmente 10 giorni prima della data stabilita per lo svolgimento della seduta di Laurea.

7. La prova finale prevede l'esposizione orale con discussione dei contenuti dell'elaborato davanti ad una Commissione di Laurea in seduta pubblica.

8. Per entrambi i tipi di elaborato finale previsti la valutazione massima conseguibile è di otto punti.

Alla fine della discussione, il Relatore propone una valutazione, fino ad un massimo di quattro punti, in relazione all'impegno ed alla preparazione dimostrati dallo studente durante il tirocinio/stage, mentre il Controrelatore, autonomamente dal Relatore, propone una valutazione, fino ad un massimo di quattro punti, relativamente alle capacità di stesura scritta, di presentazione orale e di discussione dimostrate dallo studente. I punti complessivi da attribuire all'elaborato finale devono essere approvati dalla Commissione.

9. La Commissione esprime in centodecimi la valutazione con eventuale Lode.

#### **Articolo 13- Commissioni di Laurea e Sessioni**

1. La Commissione per l'esame di Laurea è costituita di norma da cinque componenti. Mentre il Relatore e il Controrelatore fanno parte di diritto della Commissione, gli altri docenti sono scelti dal Comitato per la Didattica e proposti per la nomina al Preside di Facoltà fra i docenti della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali o di altre Facoltà o Atenei, che abbiano assistito lo studente nelle attività formative per la prova finale.

2. Il Comitato per la Didattica all'inizio di ciascun Anno Accademico fissa le date per gli esami finali di Laurea nelle sessioni previste nell'art. 12 del Regolamento Didattico della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali.

#### **Articolo 14 – Studenti lavoratori ed obblighi di frequenza.**

1. Per gli studenti lavoratori si applica la normativa prevista dal Regolamento Didattico di Ateneo (art. 11, comma 7).

#### **Articolo 15– Attività di Orientamento e Tutorato**

1. Ai sensi del Regolamento in materia di accessi all'istruzione universitaria e delle connesse attività di orientamento, il Comitato per la Didattica nomina uno o più Docenti Tutori al fine di organizzare attività di orientamento, informazione ed assistenza agli studenti.

#### **Articolo 16 – Valutazione della didattica.**

1. Per la valutazione della didattica sono applicate tutte le procedure previste dal Regolamento di Facoltà e di Ateneo.

#### **Articolo 17 – Disposizioni finali**

1. Per quanto non espressamente previsto nel presente regolamento vale quanto disposto dallo Statuto, dal regolamento Didattico di Ateneo e dal Regolamento Didattico della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali.