

**UNIVERSITÀ DI CATANIA**  
**REGOLAMENTO DIDATTICO del CORSO di LAUREA in**  
**Scienze Biologiche**

approvato dal Senato Accademico nella seduta del 22 ottobre 2013

<b>1. DATI GENERALI</b>	
<b>1.1 Dipartimento</b>	Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali
<b>1.2 Classe</b>	L-13
<b>1.3 Sede didattica</b>	Catania
<b>1.4 Particolari norme organizzative</b>	Non previste
<b>1.5 Obiettivi formativi specifici</b>	<p>Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Scienze Biologiche sono orientati a fornire sia una solida conoscenza di base nei principali settori della Biologia, aperta a successivi approfondimenti e specializzazione, sia una buona padronanza delle metodologie e delle tecnologie proprie dei relativi campi d'indagine scientifica, offrendo una preparazione adeguata ai progressi scientifici e tecnologici ed a conoscere e trattare correttamente gli organismi viventi. Per raggiungere questi obiettivi formativi il Corso di Studi si svolgerà in modo da consentire allo studente di acquisire gradualmente gli strumenti teorico-operativi per la comprensione dei fenomeni biologici.</p> <p>Nel primo anno di corso una buona parte dei crediti sarà assegnata a settori scientifico-disciplinari di matematica, chimica e fisica, la cui conoscenza è propedeutica all'acquisizione di competenze strettamente biologiche. Contemporaneamente verranno fornite le conoscenze biologiche considerate di base per l'approccio allo studio delle cellule e degli organismi, uomo compreso. Nel secondo e terzo anno verrà completata l'acquisizione delle competenze biologiche, comprendenti lo studio dei microrganismi e degli organismi animali e vegetali, dei meccanismi di riproduzione e sviluppo, con un approccio interdisciplinare di tipo morfologico, fisiologico, biochimico, biomolecolare, genetico, evolutivo, ecologico, ambientale ed igienistico. Oltre alle competenze teoriche, lo studente potrà acquisire adeguati elementi operativi grazie alla frequenza di laboratori e/o esercitazioni ai quali sarà riservata una parte significativa dei crediti assegnati a ciascuna unità didattica, per non meno di 20 crediti complessivi. Tali competenze saranno ulteriormente implementate con lo svolgimento di un tirocinio obbligatorio, presso strutture interne all'Università o presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori convenzionati con l'Università, previsto nell'ultimo anno di corso. Sono inoltre assegnati crediti per l'acquisizione di strumenti informatici che permettano l'elaborazione di testi e di dati, nonché crediti per acquisire abilità nella comunicazione scritta e orale in lingua inglese. La verifica dell'apprendimento sarà effettuata prevalentemente attraverso esami, scritti e/o orali, e idoneità, nei limiti numerici previsti dal D.M. 270. Infine attraverso la prova finale, ma anche attraverso il tirocinio interno, sarà verificata la capacità acquisita dallo studente di condurre ricerche bibliografiche e consultare banche dati. Con la preparazione così raggiunta il laureato potrà accedere sia alle lauree magistrali della classe LM-6 "Biologia" sia ad altre classi di laurea magistrale affini, ma potrà anche completare il suo percorso formativo con un Master di I livello o</p>

con un corso breve di perfezionamento post-laurea. Il laureato in Scienze Biologiche avrà in ogni caso la possibilità di accedere direttamente al mondo del lavoro e alla professione, in quanto è appositamente prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo junior), previo superamento del relativo Esame di Stato.

## **1.6 Risultati di apprendimento attesi**

### **AREA MATEMATICA, FISICA, INFORMATICA, STATISTICA**

#### **Conoscenza e comprensione**

I laureati in Scienze Biologiche hanno acquisito le conoscenze di base di matematica, statistica e fisica propedeutiche all'apprendimento delle discipline biologiche, le abilità statistico-metodologiche applicate all'analisi dei fenomeni biologici oggetto d'indagine e le abilità informatiche indispensabili per il corretto e proficuo utilizzo dei software comunemente impiegati nelle attività professionali e nella ricerca.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I laureati sono in grado di utilizzare in modo appropriato gli strumenti matematici, statistici ed informatici di base, con particolare riguardo alla comprensione e analisi dei dati sperimentali, di costruire ed interpretare semplici modelli matematici utili allo studio di fenomeni biologici, e possiedono le conoscenze di fisica necessarie per la comprensione dei fenomeni biologici e dei principi di funzionamento di alcuni strumenti impiegati nelle attività professionali e nella ricerca biologica.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

ISTITUZIONI DI MATEMATICHE

FISICA

STATISTICA

ABILITA' INFORMATICHE

### **AREA CHIMICA**

#### **Conoscenza e comprensione**

I laureati hanno acquisito le conoscenze di base di chimica e di chimica organica e gli strumenti minimi necessari alla comprensione del linguaggio chimico e degli argomenti di base (atomo, legame chimico, reazioni chimiche, equilibrio chimico, termodinamica), l'apprendimento dei quali è indispensabile per il proseguimento degli studi biologici.

I laureati conoscono le basi elementari di struttura della materia e dei legami chimici; le relazioni fra le proprietà degli elementi e la loro posizione nel sistema periodico; le nozioni fondamentali di stechiometria; i concetti riguardanti soluzioni, dissociazioni in soluzione, equilibri chimici ed elettrochimici, pH, soluzioni tampone ricollegabili a reazioni negli organismi viventi; la struttura e la stereochimica delle molecole organiche, i più importanti gruppi funzionali e i principali meccanismi di reazione.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I laureati possiedono le conoscenze relative alla sicurezza in laboratorio e sanno come applicare i principi della stechiometria; sanno come utilizzare la strumentazione di base di laboratorio, preparare soluzioni e controllarne la concentrazione, misurare il pH, titolare soluzioni. Durante il percorso formativo hanno prestato particolare attenzione alle macromolecole d'interesse biologico, agli aspetti applicativi e alle connessioni della chimica organica con la vita di tutti i giorni e con i processi biologici.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

CHIMICA GENERALE E INORGANICA

CHIMICA ORGANICA

### **AREA BIOLOGICA di BASE**

#### **Conoscenza e comprensione**

I laureati hanno acquisito le conoscenze di base, fondamentali per la comprensione di meccanismi biologici più complessi, sugli aspetti morfo-funzionali di cellule e tessuti; le nozioni della genetica formale, molecolare e di popolazione; i meccanismi di base delle modificazioni del materiale genetico; la biologia funzionale degli animali, le modalità di riproduzione, la biologia evuzionistica, la biodiversità, sistematica e filogenesi degli animali; l'organizzazione delle piante con riferimento alle peculiarità delle cellule vegetali e alle modalità di riproduzione; la biodiversità, sistematica e filogenesi dei vegetali.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I laureati sono in grado di utilizzare correttamente la terminologia relativa alla citologia, istologia e biologia cellulare e di effettuare correlazioni fra i livelli molecolare, cellulare e tissutale. Hanno appreso le basi di utilizzo del microscopio ottico e dello stereomicroscopio, e delle più semplici colorazioni istologiche. Conoscono e sapranno applicare correttamente la terminologia ed i concetti di base della genetica ed hanno una conoscenza di base delle metodologie genetiche più comuni e del loro utilizzo in diversi ambiti di applicazione, compreso quello biomedico e ambientale. Possiedono competenze metodologiche riferite a: riconoscimento di taxa animali e vegetali, tecniche di campionamento e raccolta.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

CITOLOGIA E ISTOLOGIA

BOTANICA

ZOOLOGIA

GENETICA

### **AREA BOTANICA, ZOOLOGICA, ECOLOGICA**

#### **Conoscenza e comprensione**

I laureati hanno acquisito conoscenze riferite alle seguenti tematiche:

- anatomia di base degli apparati dei vertebrati in chiave evolutiva e prospettiva funzionale;
- maturazione dei gameti e fasi dello sviluppo embrionale, elementi di regolazione dello sviluppo e differenziamento;
- sviluppo storico del pensiero evuzionistico, specie e speciazione, adattamento, micro- e macroevoluzione;
- conoscenze basilari di fisiologia e morfologia delle piante, con particolare riguardo all'attività fotosintetica;
- principi fondanti dell'ecologia, intesa come studio scientifico della distribuzione e abbondanza degli organismi delle interazioni che le determinano, dei flussi di materia ed energia nell'ecosfera.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I laureati sono in grado di utilizzare correttamente la terminologia relativa alla anatomia e alle modalità di sviluppo delle varie classi di Vertebrati, all'ecologia e alla biologia evuzionistica; sono in grado di applicare le conoscenze relative alla morfologia vegetale e alle vie metaboliche peculiari delle piante.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

BIOLOGIA DELLO SVILUPPO

ECOLOGIA

ANATOMIA COMPARATA

EVOLUZIONE BIOLOGICA

MORFOLOGIA E FISIOLOGIA VEGETALE

### **AREA BIOMOLECOLARE**

#### **Conoscenza e comprensione**

I laureati hanno acquisito:

- conoscenze di biologia cellulare e molecolare con riferimento a: processi di replicazione del

DNA, trascrizione e traduzione sia in procarioti che eucarioti, esempi di regolazione della trascrizione, traduzione e della funzione delle proteine;

- conoscenze di biochimica generale con particolare attenzione a: struttura e funzione delle proteine, proteine respiratorie, principi della catalisi e dell'inibizione enzimatica, regolazione generale del metabolismo, principali vie e cicli del metabolismo centrale;
- basi cellulari e molecolari per comprendere la struttura e le funzioni delle cellule procariote, di genetica e regolazione microbica.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I laureati conoscono le metodologie di base di ambito biochimico e biomolecolare. Padroneggiano la terminologia microbiologica, ha acquisito familiarità con tecniche microbiologiche di base e la capacità di verificare alcuni concetti fondamentali di fisiologia e genetica microbica.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

BIOCHIMICA

BIOLOGIA MOLECOLARE

MICROBIOLOGIA

## **AREA BIOMEDICA**

### **Conoscenza e comprensione**

I laureati hanno acquisito le conoscenze di base concernenti:

- l'organizzazione e la struttura dell'organismo umano, prendendo in esame apparati ed organi dal livello macroscopico a quello ultrastrutturale;
- i fondamenti fisiologici dei processi cellulari;
- le funzioni che concorrono all'equilibrio omeostatico;
- il concetto e i determinanti specifici di salute e di malattia, i biomarcatori di esposizione e di effetto, l'epidemiologia e la prevenzione delle malattie infettive e cronico-degenerative.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

I laureati padroneggiano la terminologia relativa all'organismo umano e sanno descriverne l'organizzazione a livello macroscopico e microscopico; sanno descrivere i meccanismi fisiologici a livello cellulare, di organo e di apparato; conoscono le basi della relazione tra ambiente e salute e sono in grado di gestire le diverse tipologie di rischio.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

ANATOMIA UMANA

IGIENE

FISIOLOGIA

## **AREA delle ALTRE ATTIVITA'**

### **Conoscenza e comprensione**

#### **Abilità Linguistiche (inglese)**

Rientra nel percorso didattico il superamento di una prova di verifica, con giudizio di idoneità, relativa alla conoscenza della lingua Inglese, assunta come lingua dell'Unione Europea da conoscere oltre all'Italiano.

L'accertamento della conoscenza linguistica porta all'acquisizione di 3 CFU e può essere verificata in uno dei seguenti modi: 1) con il superamento di una prova di verifica della conoscenza della lingua inglese, a conclusione di specifiche attività di supporto; 2) attraverso la presentazione di certificazioni internazionali di comprovata validità (livello B1 del CEF – Common European Framework).

#### **A scelta dello studente**

Il percorso formativo è completato dall'acquisizione di 12 CFU a scelta dello studente. Ferma restando la piena libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, gli insegnamenti

opzionali previsti per il corso di Laurea possono offrire ampia scelta per l'approfondimento di temi di interesse per lo studente.

I CFU a scelta possono in parte essere spesi anche per ulteriori attività di tirocinio.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

*Tirocinio esterno o attività sperimentale presso Laboratori universitari*

Capacità di applicare conoscenza e comprensione derivano da Tirocini presso aziende convenzionate o da attività sperimentali presso laboratori universitari (stage interno), per un totale di 5 CFU; le competenze e le abilità sono soggette a verifica da parte di apposita commissione con giudizio di idoneità e forniscono la base per lo svolgimento dell'elaborato finale. L'esperienza di tirocinio permette allo studente di sviluppare ulteriormente gli strumenti conoscitivi e metodologici acquisiti durante il triennio, attraverso l'applicazione delle conoscenze acquisite durante il percorso di studio o l'approfondimento sperimentale di tematiche biologiche complesse.

### **Prova finale**

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto dallo studente e basato generalmente sull'attività di Tirocinio ed ha come finalità la verifica della capacità dello studente di elaborare e presentare i dati, di trasmettere le informazioni su tematiche biologiche di attualità, di condurre ricerche bibliografiche e consultare banche dati.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

FARMACOLOGIA

TECNICHE BIOCHIMICHE E BIOMOLECOLARI

ETOLOGIA

PATOLOGIA GENERALE

BIODIVERSITA' E FILOGENESI DEI VEGETALI

FISICA DELLE RADIAZIONI

FOTOBIOLOGIA CON LABORATORIO

ANALISI FLORISTICA DELLE FITOCENESI

METODI MATEMATICI PER LA BIOLOGIA

ELEMENTI DI BIOTECNOLOGIE MEDICHE

ANALISI BIOCHIMICO CLINICHE

MICOLOGIA

DIAGNOSTICA BATTERIOLOGICA E ANTIBIOTICO SENSIBILITA'

TIROCINIO

PROVA FINALE

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Lo studente frequentando lezioni, seminari e attività di esercitazioni e di laboratorio, compresa l'esperienza di tirocinio, acquisisce autonomia di giudizio con riferimento a: valutazione e interpretazione di dati sperimentali di laboratorio; sicurezza in laboratorio; principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la reiterata valutazione dello studente nei singoli insegnamenti e la valutazione del grado di elaborazione individuale, di capacità e qualità del lavoro durante l'attività assegnata in preparazione della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

L'acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione sarà realizzata e verificata in diverse attività del percorso formativo; in particolare: la comunicazione in lingua italiana in occasione delle prove di verifica disciplinari; la comunicazione in lingua inglese e le abilità informatiche tramite apposite attività formative (idoneità). Le stesse abilità informatiche e di lingua inglese, insieme alla capacità di elaborare e presentare dati, di lavorare in gruppo, di trasmettere e divulgare l'informazione su temi biologici d'attualità, saranno acquisite e verificate durante la preparazione dell'elaborato per la prova finale, basata prevalentemente sull'attività di

tirocinio, e la relativa discussione.

Più nello specifico, come tali competenze emergano dal complesso integrato delle attività formative erogate viene esplicitato in dettaglio tramite la Matrice-Tuning nazionale (CBUI), nella quale è verificata la stretta corrispondenza fra le unità didattiche e il sistema dei Descrittori europei. (**Allegato 3**)

### **1.7 Profili professionali di riferimento**

#### **Il corso prepara alle professioni di:**

Biologi e professioni assimilate

Codice ISTAT: 2.3.1.1.1

#### **Funzione in un contesto di lavoro:**

I Biologi svolgono attività tecnico-operative e professionali di supporto nel campo della biologia degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi (aspetti morfologici/funzionali, chimici/biochimici, fisiologici, cellulari/molecolari, evolutivisti, ecologico-ambientali; meccanismi relativi a riproduzione, sviluppo ed ereditarietà; rapporti tra organismi viventi; fattori ambientali e antropici che ne influenzano la sopravvivenza). In base al DPR 328/01, i laureati potranno sostenere l'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di biologo junior e conseguentemente ottenere l'iscrizione nell'Ordine Nazionale dei Biologi (sezione B).

Potranno inoltre accedere alle Lauree Magistrali della Classe LM-6 Biologia e di classi affini.

#### **Competenze associate alla funzione:**

- Competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico, con particolare riferimento a procedure tecniche di analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, sia finalizzate ad attività di ricerca sia di monitoraggio e di controllo;
  - Capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
  - Possesso di competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione, inclusa la capacità di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, per lo scambio di informazioni generali nell'ambito specifico di competenza;
  - Possesso degli strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

#### **Sbocchi professionali:**

I laureati, oltre a proseguire gli studi nella classe LM-6, possono svolgere le proprie funzioni professionali, in ruoli tecnici esecutivi di assistenza agli specialisti, in diversi ambiti occupazionali, la maggior parte dei quali richiede l'iscrizione all'Ordine professionale (Biologo junior), quali attività produttive e tecnologiche di laboratori e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti quei campi, pubblici e privati, dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nel campo della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente e della biodiversità e per la sicurezza biologica; nel campo della comunicazione, diffusione e informazione scientifica, editoria scientifica in ambito biologico-naturalistico.

## 2. REQUISITI DI AMMISSIONE

### 2.1 Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Scienze Biologiche occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dal Consiglio di Corso di Laurea, e di un' adeguata preparazione di base in Biologia, Chimica, Fisica e Matematica. I contenuti dei saperi minimi necessari per affrontare la prova di verifica delle conoscenze sono qui di seguito riportati e pubblicati sul sito web del Corso di Laurea all'indirizzo <http://www.dipbiogeo.unict.it/sb> ; è inoltre disponibile una versione più esplicativa e dettagliata del *syllabus* all'indirizzo <http://www.testingressoscienze.org/syllabi.html> , con esempi di quesiti relativi alle prove degli ultimi anni. Il livello di approfondimento delle conoscenze di base richiesto per ciascun argomento è quello previsto per le scuole secondarie superiori.

### *SYLLABUS*

#### LINGUAGGIO MATEMATICO DI BASE, MODELLIZZAZIONE E RAGIONAMENTO

1. **Numeri:** Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto fra numeri interi. Potenze, radici, logaritmi. Numeri decimali. Frazioni. Percentuali. Media (aritmetica). Confronti, stime e approssimazioni.
2. **Algebra:** Manipolazione di espressioni algebriche. Concetto di soluzione e di “insieme delle soluzioni” di una equazione, di una disequazione, di un sistema di equazioni e/o disequazioni. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi lineari.
3. **Geometria:** Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. Proprietà dei triangoli simili. Seno, coseno e tangente di un angolo ottenuti come rapporti fra i lati di un triangolo rettangolo. Perimetro e area delle principali figure piane. Incidenza, parallelismo, perpendicolarità tra rette nel piano. Principali figure nello spazio (rette, piani, parallelepipedi, prismi, piramidi, cilindri, coni, sfere). Volume dei solidi elementari. Coordinate cartesiane nel piano. Equazione della retta per due punti. Equazione di una retta per un punto e parallela o perpendicolare a una retta data. Pendenza e intersezioni con gli assi di una retta data. Condizione di perpendicolarità fra due rette. Distanza tra due punti.
4. **Funzioni, grafici, relazioni:** Linguaggio elementare delle funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive (o corrispondenze biunivoche). Funzioni composte, funzioni invertibili e funzione inversa. Grafico di una funzione. Funzioni potenza, radice, valore assoluto, polinomi di primo e secondo grado, funzione  $1/x$ , e loro grafici. Funzioni esponenziale e logaritmo, in base 2 e 10, e loro grafici. Funzioni  $\sin x$  e  $\cos x$ , e loro grafici. Semplici equazioni e disequazioni costruite con queste funzioni.
5. **Combinatoria e probabilità:** Rappresentazione e conteggio di insiemi di combinazioni di vario tipo. Calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.
6. **Logica e linguaggio:** In una certa situazione e date certe premesse, stabilire se un'affermazione è vera o falsa. Saper negare un'affermazione data. Saper interpretare le locuzioni “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente”.
7. **Modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi:** Formulare in termini matematici una situazione o un problema. Comprendere testi che usano linguaggi e

rappresentazioni diverse. Rappresentare dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche. Risolvere un problema, adottando semplici strategie, combinando diverse conoscenze e abilità, facendo deduzioni logiche e semplici calcoli.

### BIOLOGIA

1. **Composizione chimica degli organismi viventi:** L'acqua e le sue proprietà. Molecole biologiche: proteine, acidi nucleici, lipidi, carboidrati.
2. **La cellula come base della vita:** Caratteristiche comuni e differenze fondamentali fra cellule procariotiche ed eucariotiche. Strutture cellulari e loro principali funzioni: membrane cellulari, pareti cellulare, citoplasma, mitocondri, plastidi, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, nucleo, cromosomi.
3. **Codice genetico, divisione cellulare, riproduzione ed ereditarietà:** DNA e geni. Codice genetico. Trascrizione. Sintesi proteica. Mitosi e meiosi. Genetica mendeliana. La riproduzione negli animali; gameti, fecondazione, sviluppo embrionale. La riproduzione nei vegetali; struttura del fiore e impollinazione.
4. **Principi di classificazione e filogenesi degli organismi viventi e basi dell'evoluzione:** Diversità e livelli di organizzazione dei viventi. Virus, Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali. Categorie sistematiche. Principali taxa di animali e vegetali. Modelli e processi evolutivi. Darwinismo e neodarwinismo; variabilità genetica, selezione naturale, adattamento.
5. **Basi di anatomia e fisiologia animale e vegetale:** Tessuti, organi e apparati negli animali e nell'uomo. struttura e funzione di foglia, radice, fusto, frutti e semi.
6. **Elementi di bioenergetica e di ecologia:** Flusso di energia e significato biologico di fotosintesi, glicolisi, respirazione aerobica e fermentazione; metabolismo autotrofo ed eterotrofo. Ecosistemi e comunità; catene trofiche. Habitat e nicchia ecologica. Interazioni tra specie: competizione, mutualismo e parassitismo.

### CHIMICA

1. **Atomo:** Struttura atomica, configurazione elettronica, dimensioni atomiche.
2. **Elementi, composti, miscugli omogenei ed eterogenei:** Simboli degli elementi. Metalli e non metalli. Formule chimiche, nomenclatura, numero d'ossidazione. Proprietà chimiche e fisiche di elementi e composti (densità, conducibilità elettrica, solubilità, calore e temperatura, temperatura di fusione e di ebollizione, carattere acido-base). Definizione di elettrolita. Dissociazione ionica. Soluzioni (definizione, espressioni della concentrazione). Classificazione dei composti del carbonio (carboidrati, aminoacidi, proteine, alcoli, idrocarburi, lipidi).
3. **Trasformazioni della materia e reazioni chimiche:** Reazioni chimiche, reazioni di ossido-riduzione, reazioni acido-base. Bilanciamento di reazioni. Effetto termico nelle reazioni chimiche e nei passaggi di stato.
4. **Legami chimici:** Legame covalente. Legame eteronucleare. Legame ionico. Legame a ponte di idrogeno. Legame dativo. Legame metallico.
5. **Calcoli ponderali:** Mole. Leggi ponderali (legge di Lavoisier, legge di Proust) e calcoli ponderali relativi a reazioni chimiche bilanciate. Diluizione di soluzioni. pH di una soluzione.

### FISICA

1. **Cinematica e Dinamica del punto materiale:** Velocità e accelerazione, Moti rettilinei. Moti curvilinei. Le tre leggi della dinamica. Quantità di moto e impulso. Lavoro. Potenza. Energia



cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Principi di conservazione. Urti elastici e anelastici.

2. **Meccanica dei fluidi:** Densità, Pressione, Flusso, Portata. Principio di Archimede. Principio di Torricelli. Teorema di *Bernoulli*.
3. **Teoria cinetica dei gas e Termodinamica:** Gas perfetti. Legge dei gas perfetti, Pressione ed energia interna di un gas. Libero cammino medio.. Temperatura. Calore. Cambiamenti di stato. Calori latenti. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche per un gas perfetto, Rendimenti, Secondo principio della termodinamica, Entropia.
4. **Elettrostatica e correnti elettriche:** Carica elettrica. Legge di Coulomb, Dipolo elettrico. Campo elettrico. Moto di cariche puntiformi. Conduttori elettrici. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Induzione elettrica. Potenziale elettrostatico. Differenza di potenziale. Energia potenziale. Capacità di un condensatore. Condensatori in serie e parallelo. Energia elettrostatica. Corrente elettrica e moto delle cariche. Legge di Ohm e resistenza elettrica. Forza elettromotrice e sorgenti di forza elettromotrice. Effetto Joule. Resistenze in serie e in parallelo.
5. **Magnetismo:** Vettore induzione magnetica. Forza di Lorentz. Magneti permanenti. Dipolo magnetico. Moto di cariche puntiformi in campi uniformi. Campi magnetici variabili. Legge di Faraday-Neumann-Lenz. Induttanze in serie e in parallelo.
6. **Onde e ottica:** Ottica geometrica. Riflessione e rifrazione. Lenti sottili, Vari tipi di onde e loro proprietà. Onde nei mezzi materiali. Onde elettromagnetiche. Trasporto di energia: densità di energia e intensità di un'onda. Natura della luce. Principio di sovrapposizione. Interferenza. Diffrazione. Polarizzazione.

## 2.2 Modalità di verifica delle conoscenze richieste per l'accesso

La prova di verifica delle conoscenze richieste per l'accesso e la selezione per l'ammissione al Corso di Laurea si svolgeranno contestualmente nella prima metà di settembre.

La prova d'ingresso consisterà in 75 quesiti a risposta multipla, con 5 alternative di risposta, una sola delle quali è corretta, così suddivisi: 15 di Biologia, 15 di Chimica, 15 di Fisica, 20 di Linguaggio matematico di base, Modellizzazione e Ragionamento, e 10 quesiti per la verifica della Comprensione di 2 testi di argomento scientifico, di cui uno di argomento biologico, in accordo con la proposta della Conferenza dei Presidenti e dei Direttori delle Strutture Universitarie di Scienze e Tecnologie (ConScienze) e del Collegio dei Biologi delle Università Italiane (CBUI).

Nella valutazione della prova sarà attribuito il punteggio di:

- 1 per ogni risposta esatta
- 0 per ogni risposta non data
- - 0,25 per ogni risposta errata

Al fine della determinazione della copertura dei posti disponibili si farà riferimento ad una graduatoria di merito, secondo quanto sarà pubblicato sull'apposito Bando per l'Ammissione e l'Iscrizione al I anno dei corsi di laurea e di laurea magistrale a ciclo unico.

## 2.3 Modalità di valutazione del profitto scolastico degli ultimi 3 anni

Si rinvia a quanto stabilito dal bando di ammissione e iscrizione al I anno dei corsi di laurea e di laurea magistrale a ciclo unico.

## 2.4 Attività formative propedeutiche alla verifica

Non previste
<b>2.5 Obblighi formativi aggiuntivi nel caso di verifica non positiva</b>
<p>La votazione minima da conseguire per l'ammissione senza obblighi formativi aggiuntivi è:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>5</b> nel modulo di Chimica,</li> <li>- <b>8</b> nel modulo di Linguaggio Matematico di Base, Modellizzazione e Ragionamento.</li> </ul> <p>Gli studenti che abbiano riportato un punteggio inferiore a 5 nel modulo di Chimica e a 8 nel modulo di Linguaggio Matematico di Base, Modellizzazione e Ragionamento avranno l'obbligo di frequentare appositi corsi di recupero; per annullare i debiti formativi assegnati dovranno inoltre affrontare una seconda prova di verifica che si svolgerà alla fine dei relativi corsi di recupero. Saranno infine organizzate attività di recupero, mediante specifiche forme di tutorato, e ulteriori prove finalizzate all'annullamento degli obblighi formativi aggiuntivi (OFA) per gli studenti che non dovessero superare la seconda prova di verifica.</p>
<b>2.6 Numero massimo di studenti ammissibili al 1° anno</b>
<p>Il numero massimo di studenti ammissibili al 1° anno, facendo riferimento alla numerosità massima prevista per la classe di laurea e alla disponibilità di strutture e di docenza è di 250.</p>
<b>2.7 Votazione minima da conseguire per l'ammissione</b>
<p>Sono ammessi al corso di laurea in Scienze Biologiche gli studenti che, in seguito alla votazione ottenuta nella prova di accesso, risultino utilmente collocati in graduatoria e rientrino, quindi, all'interno del numero programmato di cui al punto 2.6, indipendentemente dall'esito della prova medesima.</p>
<b>2.8 Obblighi formativi aggiuntivi nel caso di votazione inferiore alla minima</b>
Non previsti
<b>2.9 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio</b>
<p>I crediti acquisiti presso altra Università o altro Corso di Studi possono essere riconosciuti agli studenti che ne abbiano fatto richiesta.</p> <p>Il riconoscimento parziale o totale dei crediti formativi (CFU) acquisiti in altra Università o in altro Corso di Studio sarà deliberato dal Consiglio del Corso di Laurea, su proposta di un'apposita commissione del CCdL che ne abbia verificato la corrispondenza agli obiettivi formativi del Corso di Laurea, unitamente alla definizione di un piano di studi individuale (art. 9, comma 6 del Regolamento Didattico di Ateneo). Tale piano descriverà sia la parte della carriera pregressa che è stata riconosciuta utile ai fini del conseguimento del titolo che l'elenco degli insegnamenti i cui esami lo studente deve superare (e delle eventuali attività che deve svolgere) per conseguire i crediti mancanti per il conseguimento del titolo.</p> <p>Solo nei casi in cui la carriera riconoscibile sia costituita da pochi insegnamenti, complessivamente o singolarmente sovrapponibili a insegnamenti presenti nel piano ufficiale del Corso di studi, l'insieme degli insegnamenti riconosciuti sostituirà determinati insegnamenti del piano ufficiale senza ridefinizione del piano di studi.</p> <p>I CFU conseguiti in un corso di studio appartenente alla classe 12 o alla classe L-13 saranno di norma riconosciuti integralmente purché siano relativi a settori scientifico-disciplinari (SSD) presenti nel decreto ministeriale di istituzione della classe. Un riconoscimento parziale, ma</p>

<p>comunque non inferiore al 50%, sarà effettuato solo nel caso in cui il numero di CFU conseguiti in un certo SSD sia talmente elevato da non consentire una presenza adeguata di altri SSD.</p> <p>Nel caso del riconoscimento di carriere effettuate nel Corso di Laurea in Scienze Biologiche (ordinamento antecedente il D.M. 509/1999 riconducibile alla classe 12 o alla classe L-13) saranno attribuiti 9 CFU a ciascuno degli insegnamenti superati in tale corso di studio.</p> <p>Il riconoscimento dei CFU conseguiti in un determinato insegnamento o per avere svolto una certa attività avviene nella sua totalità e potrà essere subordinato all'esito di un colloquio solo nel caso in cui i CFU siano stati acquisiti in un corso di studio appartenente a una classe diversa dalla 12 o dalla L-13.</p> <p>Nel caso in cui il numero di CFU conseguiti per un insegnamento di base o caratterizzante sia minore di quello previsto nel piano ufficiale degli studi, qualora tale numero sia minore del minimo previsto dalla tabella nazionale o il numero di crediti mancanti sia maggiore di 2, nel piano di studi individuale dello studente sarà inserito un modulo integrativo, avente un numero di CFU pari a quelli mancanti, i cui contenuti saranno definiti dal docente dell'insegnamento. Lo studente avrà l'obbligo di acquisire la frequenza, ove richiesta. In sede di registrazione dell'esame del modulo integrativo, il docente dovrà annotare le informazioni da riportare sul "diploma supplement".</p> <p>Agli iscritti che siano già in possesso di una laurea di primo livello, i CFU acquisiti per il conseguimento di tale titolo possono essere riconosciuti solo in numero non superiore alla metà dei CFU necessari per il conseguimento della Laurea in Scienze Biologiche. Non sono, comunque, riconoscibili i CFU relativi alla preparazione della prova finale.</p> <p>Il riconoscimento di CFU conseguiti da oltre sei anni è subordinato alla valutazione da parte del Consiglio del corso di Laurea della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi.</p>
--

<p><b>2.10 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali</b></p> <p>Le conoscenze e le abilità professionali adeguatamente certificate potranno essere riconosciute come CFU se coerenti con gli obiettivi formativi del corso di laurea.</p>
<p><b>2.11 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario realizzate col concorso dell' Università.</b></p> <p>Le conoscenze e le abilità professionali adeguatamente certificate potranno essere riconosciute come CFU se coerenti con gli obiettivi formativi del corso di laurea.</p>
<p><b>2.12 Numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi di cui ai punti 2.10 e 2.11</b></p> <p>Il numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi elencati ai punti 2.10 e 2.11 corrisponde a 12 CFU, come previsto dall'ordinamento del Corso di Laurea.</p>

### 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

#### 3.1 Numero di crediti richiesto per l'iscrizione al 2° anno

È consentita l'iscrizione al 2° anno a tutti gli studenti che abbiano conseguito almeno 30 dei crediti previsti al 1° anno.

Per gli studenti a tempo parziale (art. 24 RDA) è consentita l'iscrizione agli anni successivi al primo in accordo al piano di studi personale approvato dal consiglio di corso di laurea e comunque l'iscrizione al secondo anno è consentita se sono stati conseguiti il 50% dei crediti previsti per il primo anno.

All'atto dell'iscrizione lo studente ripetente (art. 23, comma 3, RDA) può chiedere di frequentare e sostenere, nel rispetto di eventuali precedenza, gli esami di insegnamenti dell'anno di corso successivo a quello a cui è iscritto, corrispondenti a non più di 30 crediti.

In nessun caso possono essere conseguiti crediti non rispettando le propedeuticità inserite nel presente Regolamento.

#### 3.2 Numero di crediti richiesto per l'iscrizione al 3° anno

È consentita l'iscrizione al 3° anno a tutti gli studenti che abbiano conseguito tutti i crediti previsti al 1° anno e almeno 20 di quelli previsti al 2° anno.

Per gli studenti a tempo parziale (art. 24 RDA) è consentita l'iscrizione agli anni successivi al primo in accordo al piano di studi personale approvato dal consiglio di corso di laurea e comunque l'iscrizione ad anni successivi al secondo se sono stati conseguiti almeno il 30% dei crediti per l'anno di corso e tutti i crediti degli anni di corso precedenti.

All'atto dell'iscrizione lo studente ripetente (art. 23, comma 3, RDA) può chiedere di frequentare e sostenere, nel rispetto di eventuali precedenza, gli esami di insegnamenti dell'anno di corso successivo a quello a cui è iscritto, corrispondenti a non più di 30 crediti.

In nessun caso possono essere conseguiti crediti non rispettando le propedeuticità inserite nel presente Regolamento.

#### 3.3 Frazione di credito riservata all'impegno di studio personale

##### Coorte 2013-14

Nel carico standard di 25 ore corrispondente ad un credito, la frazione dell'impegno orario complessivo che deve essere riservato allo studio personale o ad altra attività formativa è la seguente:

- lezioni frontali: 7 ore di frequenza, 18 ore di studio autonomo inerente gli argomenti svolti nel corso delle lezioni;
- esercitazioni o attività assistite in laboratorio e in campo: 12 ore di attività, 13 ore per lo studio o la rielaborazione personale;
- pratica individuale in laboratorio, attività per la preparazione della prova finale: 25 ore di impegno personale
- tirocinio: 25 ore di impegno personale.

##### Coorte 2012-13 e precedenti

Nel carico standard di 25 ore corrispondente ad un credito, la frazione dell'impegno orario

complessivo che deve essere riservato allo studio personale o ad altra attività formativa è la seguente:

- lezioni frontali: 8 ore di frequenza, 17 ore di studio autonomo inerente gli argomenti svolti nel corso delle lezioni;
- esercitazioni o attività assistite in laboratorio e in campo: 16 ore di attività, 9 ore per lo studio o la rielaborazione personale;
- pratica individuale in laboratorio, attività per la preparazione della prova finale: 25 ore di impegno personale
- tirocinio: 25 ore di impegno personale.

### **3.4 Frequenza**

La frequenza è obbligatoria per le attività per le quali essa è esplicitamente prevista dal Piano Ufficiale degli Studi (cap. 5 del presente Regolamento).

### **3.5 Modalità di accertamento della frequenza**

L'accertamento della frequenza è demandata all'autonomia organizzativa dei docenti titolari dei corsi per i quali sia stata prevista.

### **3.6 Tipologia delle forme didattiche adottate**

Sono possibile le seguenti tipologie di attività didattica:

1. Lezioni frontali
2. Attività di esercitazioni in aula
3. Attività di esercitazioni in laboratorio
4. Attività di laboratorio
5. Escursioni sul campo
- 6.

### **3.7 Modalità di verifica della preparazione**

Le modalità di verifica della preparazione saranno scelte in modo da consentire alla commissione di valutare nel modo più adeguato che lo studente abbia conseguito gli obiettivi formativi previsti dal singolo corso. Ciò può avvenire mediante una o più delle seguenti modalità:

- a) prova scritta;
- b) prova orale;
- c) prova pratica;
- d) discussione di una o più tesine.

Gli esami di profitto verranno preferibilmente conclusi in forma orale.

E' inoltre possibile prevedere prove in itinere che concorrono alla verifica e valutazione della preparazione:

- e) prove in itinere

Per le attività per le quali non è prevista l'assegnazione del voto la valutazione può avvenire mediante:

- f) colloquio

Per quanto non specificato si rimanda all'art.18 del Regolamento Didattico di Ateneo.

### **3.8 Regole di presentazione dei piani di studio individuali**

<p>La sostituzione o lo spostamento di una o più discipline previste nel Piano ufficiale degli Studi, rispettando i vincoli di legge, si configura quale proposta di piano di studi personalizzato. La richiesta, congiuntamente alle motivazioni culturali che la ispirano, deve essere sottoposta, nei modi e nei tempi previsti dal Regolamento didattico d'Ateneo, all'esame del Consiglio di Corso di Laurea per l'eventuale approvazione.</p>
<p><b>3.9 Modalità di verifica della conoscenza della lingua straniera</b></p>
<p>I crediti correlati alla conoscenza di una lingua straniera dell'U.E., preferenzialmente la lingua Inglese, vengono acquisiti a seguito di colloquio teso ad accertarne la conoscenza di base, il cui livello minimo richiesto è il livello A2 della classificazione del CEF (Common European Framework).</p> <p>Per attestare la conoscenza della lingua straniera ed avere il riconoscimento dei relativi crediti, lo studente può presentare una certificazione linguistica, cioè una attestazione formale del livello di conoscenza della lingua straniera rilasciata da un ente certificatore riconosciuto dall'ateneo. In tal caso, il livello minimo di conoscenza richiesto è il B1.</p>
<p><b>3.10 Numero di crediti attribuiti alla conoscenza della lingua straniera</b></p>
<p>La conoscenza accertata di una lingua straniera dell'U.E. comporta l'acquisizione di 3 CFU</p>
<p><b>3.11 Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi</b></p>
<p>I criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi variano per le diverse aree disciplinari e anche fra i diversi SSD di una stessa area. La Commissione Didattica del Corso di Laurea curerà periodicamente la revisione dei contenuti delle discipline, tanto più nei settori dell'area biologica particolarmente sottoposti alla rapida obsolescenza, sulla base dei programmi e dei testi consigliati.</p>
<p><b>3.12 Numero minimo di crediti da acquisire in determinati tempi</b></p>
<p>Non previsto</p>
<p><b>3.13 Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni</b></p>
<p>Nel caso di istanza di riconoscimento di crediti conseguiti da più di 6 anni un'apposita commissione del Corso di Laurea valuterà l'obsolescenza per le singole discipline avanzando una proposta di delibera.</p>
<p><b>3.14 Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero</b></p>
<p>Il riconoscimento dei crediti conseguiti presso università estere nell'ambito di accordi di mobilità deve avvenire (art.26, comma 3 del Regolamento Didattico di ateneo) prima che lo studente inizi il suo periodo di studi all'estero, sulla base di apposita domanda nella quale siano indicati l'ateneo ospitante, gli insegnamenti che si intendono seguire e ogni indicazione utile al preventivo riconoscimento degli stessi.</p> <p>Il Consiglio del Corso di Laurea indicherà con apposita delibera la corrispondenza tra le attività che lo studente intende svolgere all'estero e quelle curriculari dalle quali è esonerato, oltre a motivare adeguatamente l'eventuale mancato riconoscimento di una o più delle attività che lo studente intende seguire.</p> <p>Il riconoscimento sarà effettuato non in base alla corrispondenza tra le attività curriculari e</p>

quelle che lo studente intende seguire all'estero ma in base alla coerenza di queste ultime con gli obiettivi del corso di studio.

La votazione da attribuire alle attività svolte all'estero è determinata d'ufficio, all'atto della loro registrazione nella carriera dello studente, sulla base della tabella riportata nel sito web di ateneo. La registrazione viene effettuata dalla competente segreteria studenti dopo acquisizione della documentazione trasmessa dall'università ospitante e della delibera preventiva di riconoscimento.

Il riconoscimento di eventuali attività diverse da quelle preventivamente riconosciute è deliberato con gli stessi criteri di cui ai commi precedenti.

#### **4. ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE**

<b>4.1 Attività a scelta dello studente</b>
<p>Al momento dell'iscrizione al 3° anno gli studenti dovranno indicare quali discipline a scelta intendano frequentare nell'anno. Tale scelta deve essere fatta dagli studenti a tempo parziale al momento dell'iscrizione all'ultimo anno del loro piano di studi.</p> <p>Il Corso di Laurea definisce ogni anno un'offerta di discipline, lasciando comunque libero lo studente di orientarsi su scelte di altre discipline attivate in Ateneo.</p> <p>Alle attività a scelta dello studente sono riservati 12 crediti.</p> <p>I CFU a scelta possono in parte essere spesi anche per ulteriori attività di tirocinio.</p>
<b>4.2 Ulteriori conoscenze linguistiche</b>
Non previste
<b>4.3 Abilità informatiche e relazionali</b>
Sono previsti 2 CFU per le abilità informatiche.
<b>4.4 Stages e/o tirocini</b>
<p>Nell'ambito del terzo anno sono previste attività di tirocinio presso Enti, Aziende e Laboratori pubblici e privati convenzionati con l'Università.</p> <p>Gli studenti interessati presentano domanda di svolgimento del tirocinio entro il 15 settembre, il 30 gennaio e il 15 maggio di ogni anno, segnalando una o più aziende ed indicando un periodo durante il quale desiderano svolgere l'attività.</p> <p>Per poter presentare domanda di tirocinio gli studenti devono avere acquisito un minimo di 102 CFU; in caso di più richieste su una stessa tipologia di tirocinio, verrà formulata una graduatoria basata sul numero di CFU e sulla media dei voti nelle singole discipline.</p> <p>Completate le procedure di assegnazione, gli studenti devono compilare on line, su apposito modulo, il progetto formativo.</p> <p>L'attività di tirocinio viene registrata in apposita agenda giornaliera, vidimata dal tutor aziendale e dal tutor didattico.</p> <p>Al termine del percorso, il tirocinante consegna il diario e redige una sintetica relazione finale di tirocinio, facendola sottoscrivere al tutor didattico e al tutor aziendale.</p> <p>La relazione viene sottoposta alla commissione di valutazione, nominata dal consiglio di corso di laurea, che cura la verbalizzazione dei CFU acquisiti con il tirocinio.</p> <p>Al contempo sono previste attività sperimentali in laboratorio o in campo su temi specifici da svolgersi presso i laboratori di ricerca dei Dipartimenti universitari.</p> <p>Per le attività sperimentali valgono gli stessi criteri di assegnazione e le stesse procedure previste per le attività di tirocinio, comprese le date entro cui è necessario presentare la domanda.</p> <p>Entrambe tali attività, per le quali sono riconoscibili 5 CFU, saranno coordinate dal Corso di Laurea, in collaborazione con il personale ADi, e pubblicizzate presso la segreteria della presidenza del Corso di Laurea e in apposita sezione del sito web</p>
<b>4.5 Periodi di studio all'estero</b>



Le attività formative seguite all'estero per le quali non sia stata riconosciuta alcuna corrispondenza saranno positivamente prese in considerazione in sede di valutazione della prova finale. Di esse verrà, comunque, fatta menzione nella certificazione della carriera scolastica dello studente.

#### 4.6 Prova finale

**Modalità di svolgimento.** La prova finale, che dà diritto al riconoscimento di 4 CFU, consiste nella discussione di un breve elaborato scritto, redatto dallo studente con la supervisione di un docente del Corso di Laurea con funzioni di Relatore. L'elaborato potrà riguardare esperienze specifiche, sviluppate durante l'attività di tirocinio o di laboratorio di Biologia Sperimentale, o approfondimenti della letteratura scientifica su tematiche di interesse biologico. Lo svolgimento della prova è pubblico. La discussione dell'elaborato avverrà in una fase distinta dalla proclamazione.

**Modalità di valutazione della prova.** La prova finale ha una valutazione espressa in centodecimi, e si considera superata se lo studente consegue la votazione di almeno 66/110, determinata dalla media dei voti espressi, in centodecimi, da ciascuno dei componenti la commissione, costituita da 7 o 11 docenti dell'ateneo, compresi i professori a contratto. Il voto, oltre che della valutazione della prova, tiene, comunque, conto anche delle valutazioni di profitto conseguite dallo studente nelle attività formative dell'intero corso di studio.

La commissione valuterà l'elaborato sulla base dei seguenti indicatori pesati paritariamente, previsti nella matrice delle competenze, concordata a livello nazionale (CBUI), di seguito allegata e coerente a quanto descritto nei risultati di apprendimento attesi (Descrittori di Dublino):

- capacità di elaborazione personale e iniziativa operativa
- capacità di consultazione e uso di materiale bibliografico
- qualità della scrittura (comprese tabulazioni, figure, etc)
- capacità di esposizione
- comprensione scientifica dell'argomento

La Commissione, inoltre, terrà conto di quote premiali per

- particolari meriti del candidato,
- eventuali esperienze documentate di studio all'estero e di attività internazionali,
- rapidità della carriera accademica

Le lodi conseguite possono concorrere alla votazione finale.

Al candidato che ottiene il massimo dei voti la commissione può attribuire la lode solo all'unanimità.

Tutte le procedure per la presentazione della domanda di laurea, del foglio elaborato e dell'elaborato in forma digitale vengono effettuate online dagli studenti e dai docenti-relatori, accedendo, con le proprie credenziali di identificazione, rispettivamente al portale studente ed al portale docente.

**Allegato 1**  
**Coorte di riferimento a.a. 2013-2014**

<b>ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI</b>						
<i>n.</i>	<i>SSD</i>	denominazione	CFU	n. ore		propedeuticità
				lezioni	altre attività	
1	BIO/16	Anatomia Umana	6	35	12	
2	BIO/10	Biochimica	9	56	12	7
3	BIO/06	Biologia dello Sviluppo	6	35	12	
4	BIO/11	Biologia Molecolare	9	56	12	2, 15
5	BIO/02	Botanica	9	49	24	
6	CHIM/03	Chimica generale e Inorganica	9	42	36	
7	CHIM/06	Chimica Organica	9	49	24	6
8	BIO/06	Citologia e Istologia	9	49	24	
9		Corso Integrato di				
	BIO/06	Anatomia Comparata	6	35	12	
	BIO/05	Evoluzione Biologica	3	21		
10		Corso Integrato di				
	MED/42	Igiene	6	35	12	
	MED/01	Statistica	3	14	12	
11	BIO/07	Ecologia	9	56	12	
12	FIS/01	Fisica	8	49	12	
13	BIO/09	Fisiologia	9	63		
14	BIO/01	Morfologia e Fisiologia Vegetale	9	56	12	
15	BIO/18	Genetica	9	56	12	
16	MAT/05	Istituzioni di Matematiche	8	35	36	
17	BIO/19	Microbiologia	9	56	12	
18	BIO/05	Zoologia	9	49	24	
19	vari	Corsi a scelta dello studente	12			
22		Abilità linguistiche (Inglese)	3	21		
23		Abilità informatiche	2		24	
24		Tirocini formativi e di orientamento	5		125	
25		Prova finale	4		100	

**Allegato 2**  
**Coorte di riferimento a.a. 2013-2014**

## PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI

### CURRICULUM UNICO

n.	SSD	denominazione	CFU	forma didattica	verifica della preparazione	frequenza
<b>1° anno - 1° periodo</b>						
1	BIO/16	Anatomia Umana	6	1, 3	a,b	no
2	CHIM/03	Chimica generale e Inorganica	9	1, 3	a,b,e	no
3	BIO/06	Citologia e Istologia	9	1, 2, 3	a,b	no
4	MAT/05	Istituzioni di Matematiche	8	1, 2	a,b,e	no
<b>1° anno - 2° periodo</b>						
1	BIO/02	Botanica	9	1,2 3,5	a,b,c, e	no
2	FIS/01	Fisica	8	1, 2, 3	a,b	no
4	BIO/05	Zoologia	9	1,2, 3,5	a,b,c, e	no
5		Abilità linguistiche (Inglese)	3	1	f	no
<b>2° anno - 1° periodo</b>						
1	BIO/06	Biologia dello Sviluppo	6	1, 3	b	no
2	CHIM/06	Chimica Organica	9	1, 2	a,b	no
3	BIO/07	Ecologia	9	1, 2	b,e	no
4	BIO/18	Genetica	9	1, 2	a,b,e	no
<b>2° anno - 2° periodo</b>						
1	BIO/10	Biochimica	9	1	a,b	no
		Corso Integrato di:				no
2	MED/42	Igiene	6	1, 3	a,b,e	no
3	MED/01	Statistica	3	1, 2	a,b,e	no
4	BIO/19	Microbiologia	9	1, 2	a,b	no
<b>3° anno - 1° periodo</b>						
1	BIO/11	Biologia Molecolare	9	1	a,b,e	no
		Corso Integrato di:				no
2	BIO/06	Anatomia Comparata	6	1, 3	b,e	no
3	BIO/05	Evoluzione Biologica	3	1	a,b,e	no
4	BIO/01	Morfologia e Fisiologia Vegetale	9	1, 3	b,c	no
<b>3° anno - 2° periodo</b>						
1	BIO/09	Fisiologia	9	1, 2	b	no
	vari	Corsi a scelta dello studente	12			/

		Abilità informatiche	2			si
		Tirocini formativi e di orientamento	5			si
		Prova finale	4			/

Descrittori di Dublino	TUNING NAZIONALE <b>Matrice: competenze versus unità didattiche</b>																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Competenze sviluppate e verificate	Istituz. Matematiche	Chimica Gen. e Inorg.	Citologia e Istologia	Anatomia Umana	Fisica	Botanica	Zoologia	Ecologia	Chimica Organica	Genetica	Biol. Sviluppo	Microbiologia	Igiene e Statistica	Chimica Biologica	Morf. e Fisiol. Veget.	Biologia Molecolare	Anat.Comp.Evol.Bio.	Fisiologia	Prova finale+Lingua	Disc. a scelta	Tirocini + Abil. Inf.	
<b>A: CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE</b>	Acquisizione di competenze teoriche e operative con riferimento a:																					
Biologia dei microrganismi			x			x	x					x	x								x	
Biologia degli organismi animali			x				x				x		x				x	x			x	
Biologia degli organismi vegetali						x	x								x						x	
Aspetti morfologici/funzionali			x	x		x	x				x	x			x		x	x			x	
Aspetti chimici/biochimici		x	x						x	x	x	x		x	x	x		x			x	
Aspetti cellulari/molecolari		x	x			x	x		x	x	x	x	x	x		x		x			x	
Aspetti evolutivisti			x			x	x	x		x	x					x	x	x			x	
Meccanismi di riproduzione e di sviluppo						x	x			x	x	x					x				x	
Meccanismi di ereditarietà										x	x	x				x	x				x	
Aspetti ecologici/ambientali/igienistici					x	x	x	x		x			x		x						x	
Fondamenti di matematica, statistica, fisica, informatica	x				x									x							x	x
<b>B: CAPACITA' APPLICATIVE</b>	Acquisizione di competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con riferimento a:																					
Analisi della biodiversità						x	x	x		x		x	x			x	x				x	x
Procedure per l'analisi e il controllo della qualità e igiene dell'ambiente e degli alimenti								x					x								x	x
Metodologie biochimiche, biomolecolari e biotecnologiche			x							x		x		x		x					x	x
Analisi biologiche e biomediche										x			x	x		x					x	x
Analisi microbiologiche e tossicologiche												x	x								x	x
Metodologie statistiche e bioinformatiche							x			x			x			x					x	x
Procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>C: AUTONOMIA DI GIUDIZIO</b>	Acquisizione di consapevole autonomia di giudizio con riferimento a:																					
Valutazione e interpretazione di dati sperimentali di laboratorio					x			x		x			x							x		x
Sicurezza in laboratorio		x											x									x
Valutazione della didattica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche													x									
<b>D: ABILITÀ NELLA COMUNICAZIONE</b>	Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento a:																					
Comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Abilità informatiche													x								x	x
Elaborazione e presentazione dati													x								x	
Capacità di lavorare in gruppo													x								x	x
Trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità																				x	x	
<b>E: CAPACITÀ DI APPRENDERE</b>	Acquisizione di adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze, con riferimento a:																					
Consultazione di materiale bibliografico										x									x	x	x	x
Consultazione di banche dati e altre informazioni in rete										x			x						x	x	x	x
Strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

**X:** Questa competenza è sviluppata e verificata e fa parte dei risultati di apprendimento dell'unità didattica indicata in colonna  
**x:** Questa competenza è sviluppata e verificata e fa parte dei risultati di apprendimento indicati in colonna in base alle scelte degli studenti

