

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE BIOLOGICHE

Ordinamento ex DM 270/04 (Classe L-13)

Manifesto degli studi a.a. 2023-2024

Il corso di laurea in *SCIENZE BIOLOGICHE* è di durata triennale; è a numero programmato; il numero di iscritti per l'A.A. 2023-2024 è di 300 (compresi 10 studenti non comunitari).

Obiettivi formativi: Il corso di laurea si propone di fornire ai laureati, mediante solide conoscenze di base, una preparazione adeguata a fronteggiare l'enorme sviluppo della maggior parte delle aree della Biologia e di prepararsi, con l'eventuale prosecuzione degli studi nel biennio, per il conseguimento della laurea magistrale. Si propone inoltre di fornire ai laureati strumenti adeguati per superare l'esame di stato per l'iscrizione alla sezione B (iuniores) dell'Albo professionale dell'Ordine dei Biologi e per affrontare la vita professionale.

In particolare i laureati dovranno:

- possedere una buona conoscenza di base dei diversi settori delle scienze biologiche;
- possedere competenze operative e applicative negli ambiti di interesse;
- avere familiarità con il metodo scientifico di indagine;
- essere capaci di svolgere compiti tecnico-operativi e attività professionali di supporto in attività produttive e tecnologiche, laboratori e servizi, a livello di analisi, controlli e gestione;
- essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere in grado di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Il percorso formativo curerà di fornire conoscenze di base comuni indispensabili a fronteggiare la rapida evoluzione delle conoscenze della biologia e facilitare una più consapevole scelta tematica, specialistica e/o professionalizzante. Il Corso di Laurea prevede pertanto una base comune a tutti gli iscritti costituita da:

- sufficienti attività formative di base negli ambiti della matematica e statistica, informatica, fisica e chimica;
- attività formative caratterizzanti nelle discipline della biologia che hanno come oggetto di studio i microrganismi, gli organismi vegetali e animali (uomo compreso), a livello morfologico e funzionale, molecolare, cellulare e di popolazione; gli effetti degli organismi sull'ambiente; i meccanismi di ereditarietà e sviluppo;
- attività formative in discipline di ambito affine alla biologia e coerenti con gli obiettivi formativi del percorso didattico o integrative di una formazione interdisciplinare, oltre alla conoscenza di base della lingua inglese.

- attività pratiche per l'acquisizione di competenze relative all'utilizzo di procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica e dell'analisi dei dati sperimentali.

Partendo da queste conoscenze comuni, gli studenti possono orientare i propri interessi verso settori specifici della Biologia, optando per uno dei due curricula in cui si articola il corso di laurea (**Curriculum Cellulare-Biomolecolare e Curriculum Ecologico-Ambientale**). Un approfondimento culturale mirato rispettivamente agli ambiti Cellulare-Biomolecolare ed Ecologico-Ambientale viene fornito agli studenti dei due curricula attraverso insegnamenti specifici di curriculum già a partire dal secondo anno.

Alcuni degli insegnamenti di laboratorio del terzo anno potranno essere erogati in lingua inglese per migliorare le competenze linguistiche degli studenti nella comprensione di insegnamenti in lingua straniera e per facilitare il raccordo con percorsi di Laurea Magistrale erogati in lingua inglese.

Il percorso formativo proposto consente una migliore mobilità nazionale degli studenti e dei laureati in quanto risponde alle indicazioni fornite dal Collegio dei Biologi delle Università Italiane (CBUI) per il coordinamento nazionale dei corsi di laurea della classe L-13.

REQUISITI DI AMMISSIONE

Le informazioni dettagliate relative al test di ammissione sono contenute nel relativo Decreto Rettorale che sarà pubblicato, entro 60 giorni dalla data della prova, sul portale di Ateneo (www.unito.it) e sul sito del Corso di Laurea (https://biologia.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=requisiti_di_ammissione.html).

PROVA DI AMMISSIONE OBBLIGATORIA

La prova di selezione consisterà nella risoluzione di test a risposta multipla per un totale di 50 domande così suddivise:

- 20 di Matematica di base
- 10 di Biologia
- 10 di Chimica
- 10 di Fisica

SYLLABUS DELLE CONOSCENZE:

Per affrontare le domande a scelta multipla non è necessaria una conoscenza altamente specialistica della materia, ma piuttosto una sicura conoscenza di base dei principali argomenti. La preparazione alla prova di ammissione si deve basare soprattutto sull'applicazione logica dei concetti appresi.

Sezione di Matematica di base

Premessa

Questo modulo intende mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente, richiesta per tutti i corsi di laurea scientifici, anche quelli che utilizzano relativamente meno la matematica. Per rispondere ai quesiti che si trovano in questo modulo sono sufficienti le conoscenze matematiche previste nei primi tre o quattro anni dei curricula di tutte le scuole secondarie superiori. Tali conoscenze sono descritte sinteticamente qui sotto, raccolte in *argomenti*, con alcune considerazioni relative ai

collegamenti reciproci e ad alcuni tipi di ragionamenti, procedure, azioni. Accade spesso – ed è voluto – che in un singolo quesito compaiano concetti e termini matematici che sono qui indicati in più argomenti diversi; inoltre accade che per comprendere la domanda e le relative risposte sia necessario mescolare conoscenze matematiche, rappresentazioni grafiche e ragionamenti di vario tipo e fare un uso attento del linguaggio comune. Questa caratteristica dei quesiti, che può costituire una difficoltà per gli studenti anche se i concetti matematici coinvolti sono relativamente elementari, motiva il nome del modulo. Si coglie l'occasione per osservare che spesso può risultare difficile utilizzare immediatamente le risposte degli studenti per formulare una diagnosi di specifiche lacune di conoscenza, poiché le ragioni di una risposta errata possono essere molteplici e andare oltre la semplice ignoranza di uno specifico concetto.

Elenco degli argomenti

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).
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 (deduzione). Negare un'affermazione data. 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.

Note

In tutti i quesiti occorre comprendere un testo che può contenere numeri, formule e figure. I termini e i simboli che vengono utilizzati variano tra quelli di più frequente uso nella scuola e nelle prime lezioni universitarie. In particolare si utilizzano notazioni elementari e termini del linguaggio degli insiemi (“elemento”, “appartiene”, “sottoinsieme”, “unione”, “intersezione”, “differenza”, “complementare” e

“prodotto cartesiano”) e le espressioni “per ogni”, “tutti”, “nessuno”, “alcuni” e “almeno uno”. In alcuni quesiti è necessario passare dalla descrizione a parole di una situazione (per esempio di una relazione fra grandezze) a una sua formalizzazione algebrica oppure a una sua rappresentazione grafica, e viceversa. Questo tipo di competenze in alcuni quesiti è preponderante rispetto ai concetti matematici coinvolti.

In tutti i quesiti, con diversi gradi di complessità, occorre fare deduzioni logiche (per esempio stabilire se un certo enunciato, o la sua negazione, è conseguenza logica di altri). Nello svolgimento del test non è permesso usare calcolatrici di alcun tipo. Tutti i calcoli richiesti possono essere fatti a mente, o con l'aiuto di carta e penna. Alcuni quesiti sono costruiti in modo che la capacità di fare rapidamente semplici calcoli sia molto utile, e talvolta indispensabile, per la loro soluzione.

Sezione di Biologia

Elenco degli argomenti

1. **Molecole biologiche** – Importanza dell'acqua in biologia. Conoscere in dettaglio la composizione chimica dei viventi: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici. Polimeri e monomeri. Struttura e funzione delle macromolecole.

- L'acqua e le sue caratteristiche
- Sostanze idrofile e idrofobe
- Composizione chimica, struttura e funzione delle principali molecole biologiche: carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici

2. **Organizzazione della cellula** – Le differenze fondamentali tra cellula procariotica e cellula eucariotica; la struttura e le funzioni di base della membrana plasmatica e dei principali organuli della cellula eucariotica; saperli identificare in disegni schematici. Le differenze fondamentali tra cellula animale e cellula vegetale. Le teorie che spiegano l'origine della cellula eucariotica, con particolare riguardo alla teoria endosimbiontica per mitocondri e cloroplasti.

- Organizzazione della cellula procariotica
- Organizzazione della cellula eucariotica
- Differenze tra cellula animale e cellula vegetale
- Struttura e funzione di: membrana plasmatica, parete cellulare, nucleo, citoplasma, mitocondri, cloroplasti, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, vacuoli, citoscheletro
- Evoluzione della cellula eucariotica

3. **Fondamenti di genetica** – Le modalità di trasmissione ed espressione dei caratteri ereditari a livello di cellule procariotiche ed eucariotiche, di individui e popolazioni. La struttura del materiale genetico e suoi livelli di organizzazione in sistemi microbici, vegetali e animali, incluso l'uomo. La regolazione dell'espressione genica e i meccanismi di mutagenesi.

- Cromosomi
- Genetica mendeliana
- Conservazione dell'informazione genetica e sua espressione
- Codice genetico
- DNA e geni
- Trascrizione e traduzione

4. **Basi cellulari della riproduzione e dell'ereditarietà. Riproduzione e sviluppo. Cicli vitali.** – Divisione cellulare nei procarioti. Significato della divisione cellulare in organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari. La mitosi e la duplicazione cellulare. La meiosi e la riproduzione sessuata. Gameti e

formazione dello zigote. Le tappe principali dello sviluppo embrionale. Differenze nel ciclo vitale di animali (diplonte) e vegetali (aplodiplonte).

- Divisione cellulare. Mitosi e meiosi. Citodieresi
- Gameti, fecondazione e cenni sullo sviluppo embrionale
- Riproduzione e cicli vitali negli animali
- Riproduzione e cicli vitali nei vegetali

5. Elementi di anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo – Organizzazione gerarchica degli organismi pluricellulari: cellule, tessuti, organi e sistemi.

- Struttura e funzioni dei principali tessuti. Struttura dei sistemi corporei e loro funzioni fondamentali negli animali e nell'uomo. Struttura e funzioni principali dei tessuti animali (epiteliale, connettivale, muscolare e nervoso)
- Organizzazione generale dei sistemi digerente, respiratorio, circolatorio, muscolo-scheletrico, escretore, riproduttivo, immunitario, nervoso ed endocrino dell'uomo. Gli organi di senso
- Le funzioni vitali negli animali e nell'uomo. Nutrizione e digestione. Respirazione. Circolazione. Escrezione. Comunicazione nervosa e chimica. Protezione, sostegno e movimento. Immunità. Riproduzione.

6. Elementi di anatomia e fisiologia dei vegetali – Conoscenze elementari della struttura e funzione dei principali tessuti e organi vegetali. Conoscenze di base sulla fotosintesi clorofilliana, legata alla capacità di convertire l'energia luminosa in energia chimica per la produzione di molecole organiche. Importanza degli organismi vegetali negli ecosistemi, sia per la nutrizione di altri organismi, sia per la produzione di ossigeno e il consumo di anidride carbonica che si verificano nel processo fotosintetico. Importanza delle radici nelle piante terrestri, per le loro funzioni di ancoraggio delle piante al terreno e di assorbimento di acqua e nutrienti minerali.

- Struttura e funzione di tessuti e organi vegetali: foglia, radice, fusto, fiore. Frutti e semi
- Crescita
- Fotosintesi
- Nutrizione minerale
- Assorbimento dell'acqua e traspirazione

7. Biodiversità, classificazione, evoluzione – Linee generali dell'evoluzione dei viventi e la loro classificazione in Domini e Regni. Riconoscere la biodiversità: caratteristiche generali dei Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali. I virus. Classificare la biodiversità: concetti generali di classificazione e filogenesi, omologia e analogia. I meccanismi dell'evoluzione: variabilità genetica, selezione naturale, adattamento, speciazione ed estinzione.

- Batteri
- Virus
- Protisti
- Funghi
- Caratteristiche generali dei principali phyla vegetali (Briofite, Felci, Gimnosperme, Angiosperme)
- Caratteristiche generali dei principali phyla animali (Poriferi, Cnidari, Platelmini, Nematodi, Molluschi, Anellidi, Artropodi, Echinodermi, Cordati)
- Classificazione e filogenesi, omologia e analogia
- Evoluzione: variabilità genetica, selezione naturale, adattamento, speciazione, estinzione

8. Elementi di bioenergetica – I principali processi metabolici attraverso cui le cellule convertono, immagazzinano, utilizzano e scambiano energia. Le linee generali della fotosintesi clorofilliana, della

respirazione aerobica e anaerobica, della glicolisi e della fermentazione. Comprendere le differenze tra catabolismo e anabolismo. Definizioni di metabolismo autotrofo e eterotrofo. Avere conoscenze di base sulla catalisi enzimatica. Gli elementi di base della nutrizione umana, ovvero quali sono le sostanze nutritive e le altre sostanze presenti negli alimenti che svolgono un ruolo nel sostentamento, la crescita, la riproduzione e la salute dell'uomo.

- Flusso di energia e significato biologico di fotosintesi, respirazione aerobica e anaerobica, glicolisi, fermentazione
- Catabolismo e anabolismo
- Metabolismo autotrofo ed eterotrofo
- Catalisi enzimatica
- Elementi di nutrizione nell'uomo

9. Elementi di ecologia – Conoscenze elementari su a) le interazioni tra gli organismi e tra organismi e ambiente, ai diversi livelli di gerarchia biologica: individui, popolazioni (insiemi di organismi della stessa specie che colonizzano un determinato territorio), comunità (insiemi strutturati di popolazioni) ed ecosistemi (le comunità corredate dall'ambiente fisico-chimico che le ospita), b) i flussi di energia e i cicli della materia che permettono il mantenimento delle funzioni ecosistemiche, c) i fattori che determinano l'abbondanza e la distribuzione degli organismi e la biodiversità.

- Individui, popolazioni, comunità ed ecosistemi
- Catene trofiche
- Habitat e nicchia ecologica
- Interazioni biotiche

10. Elementi di biotecnologie – Conoscenza elementare delle tecniche che utilizzano organismi viventi per la produzione di beni e servizi, le cui applicazioni spaziano dall'industria farmaceutica a quella alimentare e possono anche avere importanti applicazioni in campo medico.

- Ingegneria genetica, OGM
- Biotecnologie animali e vegetali
- Biotecnologie microbiche

Sezione di Fisica

Premessa

Il syllabus del modulo *Fisica* è volutamente limitato a quanto esposto nei testi delle scuole superiori e gli argomenti elencati non richiedono ulteriori particolari approfondimenti. Sono invece considerate competenze matematiche indispensabili quelle relative alla modellizzazione di fenomeni fisici e, in particolare:

- l'utilizzo di rappresentazioni grafiche e di modelli funzionali relativi almeno a proporzionalità diretta e inversa, dipendenza lineare, proporzionalità quadratica crescente e decrescente, dipendenza sinusoidale, esponenziale e logaritmica
- il riconoscimento di rapporti di proporzionalità fra le grandezze utilizzate in una legge, sia in esercizi di tipo numerico che simbolico

È inoltre indispensabile saper utilizzare: le unità di misura del Sistema Internazionale, compresi i prefissi, e le unità pratiche utilizzate più comunemente in ambito scientifico, la notazione scientifica, il concetto di ordine di grandezza, il calcolo vettoriale limitatamente a composizione e scomposizione di vettori, prodotto scalare e vettoriale.

Elenco degli argomenti

1. Cinematica e Dinamica del punto materiale – Descrizione del moto: velocità e accelerazione, grafico della legge oraria, velocità angolare e periferica, accelerazione angolare, moto armonico semplice. Moti rettilinei, accelerazione di gravità, caduta libera di un grave. Moti curvilinei in due dimensioni, ad esempio moto del proiettile e moto circolare uniforme accelerazione e forza centripeta. Principio di relatività galileiana e forze apparenti: velocità e accelerazione in sistemi di riferimento in moto relativo uniforme o accelerato. Le tre leggi della dinamica. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido esteso (risultanti di forze e momenti delle forze) con applicazioni: piano inclinato, leva, carrucola, verricello. Legge di Hooke. Forze di attrito. Moto del baricentro di un corpo rigido. Quantità di moto e impulso, la seconda legge della dinamica scritta come variazione di quantità di moto. Lavoro. Potenza. Energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale gravitazionale nel sistema del laboratorio, energia potenziale elastica. Principi di conservazione. Urti elastici e anelastici (casi particolari: urto centrale, urto contro una parete rigida). Gravitazione universale, forza ed energia potenziale gravitazionale, accelerazione di gravità su un pianeta, moto di satelliti e pianeti.

2. Meccanica dei fluidi – Grandezze: densità, pressione (nei liquidi e nei gas), flusso, portata. Statica dei fluidi: principi di Pascal, Stevino, Archimede. Equazione della continuità. Principio di Torricelli, Equazione di Bernoulli.

3. Teoria cinetica dei gas e Termodinamica – Leggi dei gas perfetti. Equazione di stato dei gas perfetti. Pressione ed energia interna di un gas perfetto monoatomico. Temperatura assoluta. Calore, calore specifico e capacità termica. Cambiamenti di stato e Calori latenti. Primo principio della termodinamica. Rendimento di una macchina termica (ciclo di Carnot) reversibilità/irreversibilità dei cicli termodinamici.

4. Elettrostatica e correnti elettriche – Carica elettrica. Legge di Coulomb e campo elettrico. Flusso del campo elettrico e teorema di Gauss (ad esempio: carica puntiforme, sfera carica e piano uniformemente carico). Moto di cariche puntiformi in un campo elettrico uniforme. Conduttori ed induzione elettrostatica. Potenziale elettrostatico, superfici equipotenziali, differenza di potenziale. Energia potenziale di un campo uniforme e di due cariche puntiformi. Distribuzione di cariche, campo e potenziale per un conduttore in equilibrio elettrostatico. Capacità di un condensatore, capacità equivalente per condensatori in serie e parallelo. Energia elettrostatica del campo uniforme. Corrente elettrica, moto delle cariche, leggi di Ohm, resistenza elettrica, resistenza equivalente per resistori in serie e in parallelo. Forza elettromotrice e resistenza interna dei generatori. Effetto Joule.

5. Oscillazioni, onde e ottica – Moto armonico semplice: periodo, pulsazione ampiezza. Onde: ampiezza, frequenza, lunghezza d'onda, velocità. Principio di sovrapposizione e interferenza di onde armoniche. Onde stazionarie. Trasporto di energia: densità di energia e intensità di un'onda, attenuazione con la distanza dalla sorgente puntiforme per un'onda sferica. Interferenza. Diffrazione. Riflessione e rifrazione, legge di Snell e indice di rifrazione, riflessione totale interna. Specchi piani e sferici: costruzione delle immagini e legge dei punti coniugati. Lenti sottili: costruzione delle immagini e legge dei punti coniugati. Dispersione cromatica.

6. Magnetismo – Dipolo magnetico, magneti permanenti. Forza di Lorentz: moto di cariche puntiformi in campi magnetici uniformi. Legge di Ampere, Legge di Biot e Savart. Campo magnetico di filo e in un solenoide indefinito. Forza esercitata da un campo magnetico su una corrente elettrica, forze tra fili percorsi da corrente (rettilinei e paralleli).

7. Campo elettromagnetico – Legge di Faraday-Neumann-Lenz. Onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico e natura della luce.

8. Fisica Moderna – Struttura dell'atomo e del nucleo, decadimenti radioattivi. Relatività ristretta: costanza di c , contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi, energia relativistica, leggi di

conservazione. Fotone, energia e frequenza, effetto fotoelettrico. Dualismo onda-particella, esperimento di Young con doppia fenditura. Principio di indeterminazione.

Sezione di Chimica

Elenco degli argomenti

1. Proprietà macroscopiche della materia – Per proprietà macroscopiche della materia si intendono le proprietà osservabili della materia stessa. La comprensione del comportamento dei materiali è utile per interpretare le situazioni che si possono incontrare nella quotidianità. E' inoltre importante comprendere la differenza tra cambiamenti di tipo fisico e di tipo chimico dei materiali.

- Stati della materia e trasformazioni fisiche
- Modello particellare della materia su scala macroscopica
- Proprietà macroscopiche dei gas, liquidi e solidi (teoria cinetica, punti fissi, transizioni di fase)
- Miscele omogenee ed eterogenee (sospensioni, colloidali, dispersioni)
- Separazione di miscele
- Trasformazioni chimiche
- Leggi fondamentali della chimica (Lavoisier, Proust, Gay-Lussac, Avogadro)

2. Proprietà microscopiche della materia e composizione delle sostanze – Comprendere il modello particellare della materia è importante per spiegare le proprietà dei materiali, le loro interazioni ed i loro usi. La struttura della materia può essere spiegata mediante particelle chiamate atomi composte da protoni, neutroni ed elettroni. Lo studio della struttura atomica, della configurazione elettronica e delle teorie del legame permette una migliore comprensione delle proprietà dei metalli, delle sostanze ioniche, composti solidi covalenti e delle strutture molecolari covalenti.

- Modello particellare della materia su scala microscopica
- Sostanze semplici, composti e ioni.
- Struttura atomica. Massa atomica e massa atomica relativa (A_r), massa molecolare relativa (M_r)
- Tipi di legame chimico: ionico, covalente e metallico
- Strutture di Lewis (modello elettronico "a puntini")
- Forze intermolecolari e legame idrogeno
- Polarità del legame chimico
- Numero di ossidazione e valenza atomica degli elementi
- Geometria molecolare (teoria VSEPR) e ibridazione

3. Reazioni chimiche e stechiometria – E' di fondamentale importanza acquisire la capacità di leggere, scrivere ed interpretare correttamente gli schemi di reazione, oltre a sapere operare con le unità di misura necessarie per determinare le quantità di sostanze coinvolte in un processo o in una trasformazione chimica. La stechiometria descrive le proporzioni tra gli atomi nelle molecole e tra i reagenti e i prodotti nelle reazioni chimiche. Queste informazioni sono usate per bilanciare gli schemi delle reazioni chimiche. Lo studio del percorso che ha condotto alla formulazione delle leggi fondamentali della chimica aiuta a comprendere e applicare il modello particellare della materia su scala microscopica.

- Bilanciamento degli schemi di reazione
- Definizione del concetto di mole e della costante di Avogadro
- Unità di misura della concentrazione (mol dm^{-3} , g dm^{-3} , composizione percentuale) e relativi calcoli
- Conversione della quantità di massa in moli

- Concetti di reagente limitante e di resa teorica
 - Relazione tra il numero di moli (quantità chimica) e massa negli schemi di reazione
- 4. Andamenti periodici e struttura atomica** – Molte proprietà di sostanze semplici ed atomi mostrano un andamento periodico. La configurazione elettronica dell'atomo di un elemento determina sia la sua collocazione nella tavola periodica sia la sua reattività nei confronti degli altri atomi della tabella. Gli andamenti periodici possono essere usati per predire le proprietà atomiche.
- Periodi e gruppi
 - Modelli atomici
 - Numeri quantici
 - Configurazione elettronica degli atomi: Principio di Aufbau e Principio di Paul
- 5. Composti, proprietà e nomenclatura dei composti. Soluzioni e proprietà delle soluzioni** – Acquisire la terminologia corretta e saper assegnare la nomenclatura ai composti e agli ioni è essenziale per poter capire e parlare di chimica. Nonostante questa premessa, queste conoscenze possono essere raggiunte passo dopo passo nell'acquisizione dei principi chimici basilari e nella conoscenza delle varie reazioni chimiche.
- Formule di sostanze e composti
 - Nomenclatura di sostanze e composti (IUPAC e tradizionale)
 - Proprietà dei principali composti inorganici (carbonati, solfati, ossidi, idrossidi):
 - Proprietà chimiche dei metalli
 - Elettroliti
 - Proprietà delle soluzioni, solubilità
 - Proprietà colligative delle soluzioni
- 6. Termodinamica e cinetica** – I movimenti delle particelle spiegano le proprietà dei gas. Il movimento degli atomi e delle molecole, così come la cinetica, permette un collegamento con gli equilibri chimici. Relazione tra materia ed energia. In una reazione chimica l'energia può essere assorbita o rilasciata. La velocità delle reazioni chimiche di atomi e molecole dipende dalla frequenza con cui essi si urtano tra loro. Il numero di questi urti è funzione della concentrazione, della temperatura e della pressione delle specie reagenti. I catalizzatori possono essere usati per cambiare la velocità di una reazione chimica. In determinate condizioni una reazione può raggiungere lo stato di equilibrio. Per definire le proprietà di sostanze covalenti è importante aver compreso i concetti di forze intermolecolari, legame idrogeno, interazione dipolo-dipolo e forze di dispersione.
- Leggi dei gas ideali (Boyle, Charles, Gay Lussac)
 - Pressioni parziali
 - Leggi della termodinamica: energia interna, entalpia, entropia and energia libera di Gibbs
 - Reazioni esotermiche ed endotermiche
 - Equilibrio chimico dinamico (costante di equilibrio e quoziente di reazione)
 - Velocità di reazione: fattori che influenzano la velocità di reazione
 - Energia di attivazione e catalisi
- 7. Acidi e Basi** – Acidi e basi possiedono particolari caratteristiche e sono prodotti chimici che si possono facilmente ritrovare nelle case di tutti. La teoria acido-base e l'uso di indicatori possono essere utilizzati per comprendere le proprietà acide e basiche delle soluzioni saline, gli equilibri in soluzione, oltre a fornire utili collegamenti alle applicazioni pratiche.
- Definizioni di acidi e basi
 - Acidi e basi comuni
 - Forza di acidi e basi

- Calcolo del pH
- Reazioni di neutralizzazione e formazione di sali
- Reazioni acido-base ed uso degli indicatori di pH
- Soluzioni tampone

8. **Ossidazioni e riduzioni** – Si definiscono reazioni di ossido-riduzione (redox) quelle reazioni nelle quali gli atomi cambiano il loro stato di ossidazione. Queste reazioni implicano il trasferimento di elettroni tra le specie chimiche. Tali reazioni rivestono un ruolo importante in numerosi fenomeni della vita di tutti i giorni.

- Reazioni redox e modelli interpretativi
- Identificazione dell'ossidante e del riducente in una semplice trasformazione chimica redox o in uno schema di reazione
- Bilanciamento di semplici schemi di reazione redox
- Celle galvaniche ed elettrolitiche
- Scala dei potenziali redox

9. **Chimica organica** – La chimica organica studia i composti del carbonio diversi dal monossido di carbonio, dal biossido di carbonio e dai carbonati. Gli idrocarburi, composti che contengono solo carbonio ed idrogeno, subiscono specifiche reazioni come la reazione di sostituzione, la combustione e la reazione di addizione. Molti composti organici sono caratterizzati dalla presenza di gruppi funzionali. Acquisire la capacità di individuare questi gruppi funzionali, di assegnare loro la corretta nomenclatura e il tipo di reattività.

- Origini e caratteristiche degli Idrocarburi
- Ibridazione del carbonio
- Composti organici: struttura e nomenclatura. Isomeria, relazione tra struttura e proprietà
- Alcani, alcheni, alchini, cicloalcani
- Benzene e composti aromatici
- Alcoli, aldeidi, chetoni e acidi carbossilici
- Nucleofili ed elettrofili: reazioni di sostituzione ed addizione
- Reazioni di combustione
- Reazioni di ossidazione e riduzione

10. **Chimica applicata** – Le misure scientifiche e la loro affidabilità sono essenziali nello studio dei processi chimici. La comprensione dei processi chimici può essere usata per descrivere, spiegare e predire i processi biologici, ambientali ed industriali.

- Misure ed unità di misura
- Le incertezze nelle misure sperimentali, la media e gli errori.
- Le trasformazioni chimiche nella vita quotidiana.
- Corretta lettura delle etichette dei prodotti commerciali (bevande, prodotti alimentari, prodotti chimici)
- Principali tematiche ambientali (piogge acide, effetto serra, smog...)
- Norme di sicurezza

ISCRIZIONE ALLA PROVA DI AMMISSIONE

La selezione si articola in due passaggi:

1) il sostenimento del **TOLC-B** test online del CISIA (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso), presso una qualsiasi delle Università che aderisce al suddetto consorzio.

Sono validi per l'immatricolazione i TOLC sostenuti a decorrere **dal 2 gennaio 2022 e fino all'8 settembre 2023 presso qualunque sede di svolgimento.**

2) **la pre-iscrizione sul sito Unito** attraverso la MyUniTo (Iscrizioni > Pre-iscrizione ai corsi ad accesso programmato) nel periodo compreso **tra le ore 9.30 del 3 luglio 2023 e le ore 15 dell'11 settembre 2023.**

Per tutte le indicazioni di dettaglio e le scadenze amministrative, relative anche alla pubblicazione e allo scorrimento della graduatoria, si rimanda al [bando unico TOLC per l'ammissione](#) ai corsi di laurea a numero programmato con graduatoria locale per l'a.a. 2023-24.

RECUPERO DEI DEBITI FORMATIVI

Coloro che si immatricoleranno al corso di studio avendo conseguito nel TOLC-B un punteggio complessivo inferiore a:

- 8 punti su 20 per le domande della sezione "Matematica di Base"
- 4 punti su 10 per le domande della sezione "Chimica"
- 4 punti su 10 per le domande della sezione "Fisica"

dovranno frequentare e superare obbligatoriamente l'esame del Corso propedeutico di riallineamento per le materie in cui sono risultati carenti. Il superamento dell'esame dei corsi propedeutici, preferibilmente entro il primo anno di iscrizione, è condizione necessaria per poter sostenere gli esami dei rispettivi corsi.

Nel caso di debiti formative, nel piano carriera verrà inserita d'ufficio l'OFA di cui andrà sostenuto l'esame di recupero.

NORME PER L'ISCRIZIONE E PIANO CARRIERA

Il Consiglio di Corso di Laurea (CCL) determina annualmente, nel Regolamento e nel presente Manifesto degli Studi, i percorsi formativi consigliati, precisando anche gli spazi per le scelte autonome degli studenti.

Lo studente, al momento dell'immatricolazione, sceglie il percorso formativo tra quelli indicati nel Manifesto degli Studi per l'intera durata del Corso di Laurea, presentando il proprio piano carriera all'interno della finestra temporale stabilita nelle scadenze amministrative deliberate annualmente dal Senato Accademico.

La scelta del *curriculum* può essere modificata autonomamente sul piano carriera al momento dell'iscrizione al secondo anno; cambiamenti successivi devono essere richiesti alla Segreteria Studenti

nei termini previsti per la presentazione delle domande di passaggio e trasferimento. I crediti liberi possono essere modificati tutti gli anni autonomamente dallo studente.

Secondo il regolamento studenti, al Corso di Laurea in Scienze Biologiche ci si può iscrivere a tempo pieno o a tempo parziale. Gli studenti a tempo pieno sono tenuti a presentare per ciascun anno accademico un piano carriera che preveda da un minimo di 37 ad un massimo di 60 crediti. Nelle iscrizioni successive alla prima i crediti degli esami non ancora superati dell'anno precedente rimangono nel piano carriera. Lo studente a tempo parziale è tenuto a presentare per ciascun anno accademico un piano carriera che preveda da un minimo di 20 ad un massimo di 36 crediti. Gli studenti che intendono frequentare a tempo parziale lo dichiarano all'atto della iscrizione (la scelta può essere cambiata ogni anno).

Il piano carriera può essere articolato su una durata più lunga rispetto a quella normale per gli studenti a tempo parziale, oppure, in presenza di un rendimento didattico eccezionalmente elevato per quantità di crediti ottenuti negli anni accademici precedenti, su una durata più breve.

Il piano carriera non aderente ai percorsi formativi consigliati, ma conforme all'ordinamento didattico, è sottoposto all'approvazione del CCL. Il piano carriera articolato su una durata inferiore rispetto a quella normale è sottoposto all'approvazione sia del CCL sia del Dipartimento di riferimento del Corso di Laurea (Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi).

RICONOSCIMENTO ATTIVITA' FORMATIVE PRE-UNIVERSITARIE (APU)

Il Corso di Laurea riconosce e creditizza attività svolte prima dell'immatricolazione. Le attività riconosciute sono le certificazioni linguistiche (uguali o superiori al livello B1) e il patentino europeo informatico (ECDL). Maggiori informazioni sulle certificazioni linguistiche riconosciute sono pubblicate sul sito del Corso di Laurea alla pagina:

<http://biologia.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=GuidaStudente.html>

sezione "Informazioni utili".

CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI

L'intero Corso di Laurea è equivalente a 180 crediti (CFU=Credito Formativo Universitario). Il CFU misura il lavoro di apprendimento richiesto ad uno studente nell'attività formativa prevista dagli ordinamenti didattici (decreto 87/327/CEE del Consiglio del 15/06/87) e corrisponde a 25 ore di attività formativa.

Ogni CFU equivale a:

- 8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio personale, oppure
- 14 ore di esercitazione a posto singolo + 11 ore di studio personale, oppure
- 14 ore di attività di laboratorio con elaborazione dei dati + 11 ore di studio personale, oppure
- 25 ore di esercitazioni collettive o di attività di laboratorio senza elaborazione dei dati.

Tipologie delle Forme Didattiche

La didattica svolta durante il Corso di Laurea e i crediti relativi vengono ripartiti nelle seguenti categorie:

- A. Attività formative di base
- B. Attività formative caratterizzanti
- C. Attività formative affini o integrative
- D. Attività a scelta dello studente (o crediti liberi) #
- E. Preparazione dell'elaborato finale e lingua straniera*
- F. Altre attività formative (informatica, attività stagistica)

TOTALE 180 crediti

(#) I crediti liberi possono essere parzialmente o totalmente utilizzati per attività stagistica.

(*) L'Ordinamento didattico del Corso di Laurea prevede una verifica di conoscenza della lingua inglese mediante un test nel primo semestre del primo anno. Chi non superasse il test avrà a disposizione corsi tenuti da lettori di madre lingua al termine dei quali potrà ripetere il test.

Garanzia del tempo riservato allo studio personale

Il tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale è pari almeno al 60% dell'impegno orario complessivo, con possibilità di percentuali minori per singole attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.

STAGE

L'attività di stage non è obbligatoria ma può essere svolta per un minimo di 4 CFU, pari a 100 ore di frequenza, come attività a scelta dello studente; ulteriori crediti di stage possono essere acquisiti utilizzando i crediti liberi. L'attività di stage può essere svolta in strutture extra-universitarie convenzionate con l'Università di Torino (Stage esterno) e appartenenti ad enti quali: Aziende Sanitarie Locali, Industrie Farmaceutiche e Alimentari, Fondazioni di Ricerca Scientifica, Parchi Naturali, Laboratori Privati di Analisi, Aziende private, ARPA. In alternativa, lo stage può essere svolto in strutture universitarie (Stage interno).

Nel caso di Stage esterno, i Coordinatori di *curriculum* possono indirizzare lo studente nella scelta delle strutture extra-universitarie, coerentemente con gli obiettivi formativi e nell'ambito di proposte avanzate dagli Enti interessati o dagli stessi studenti. Per ogni studente si identifica un Tutore Esterno dell'attività stagistica (appartenente all'Ente ospitante) e un Tutore Interno (docente o ricercatore del Corso di Laurea). Quest'ultimo certifica ai fini della carriera dello studente l'attività stagistica sulla base della compilazione da parte dello studente di apposito libretto-diario controfirmato dal Tutore Esterno. La normativa dettagliata e la modulistica relative all'attività stagistica sono presenti all'indirizzo: https://biologia.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=Stage_new.html

OBBLIGHI E MODALITA' DI FREQUENZA

La frequenza delle attività di laboratorio e di esercitazione relative agli insegnamenti è obbligatoria nella misura definita nelle singole schede di insegnamento pubblicate sul sito web del Corso di Laurea. Non può comunque essere inferiore al 70% delle ore previste. La frequenza all'attività stagistica è richiesta al 100% delle ore previste, e le modalità di svolgimento e documenti di frequenza sono disciplinati dalla procedura di stage del Corso di Laurea pubblicata sul sito web. Le attività formative inerenti la prova finale vengono certificate dal docente responsabile.

Per l'a.a.2023/24 l'attività didattica frontale verrà svolta in presenza così come le attività di esercitazione/laboratorio organizzate su turni.

PROPEDEUTICITA'

Per la frequenza delle esercitazioni di laboratorio è obbligatorio, all'inizio del 1° anno, aver superato i test relativi all'insegnamento INT1246 CORSO FORMAZIONE SICUREZZA della durata di 12 ore complessive.

A partire dall'a.a. 2012-13, per sostenere gli esami del secondo anno è necessario aver superato gli esami di Biologia della Cellula e dei Tessuti, di Chimica generale e inorganica e di Chimica organica, attivati nel primo anno di corso.

Attenzione: il mancato rispetto delle propedeuticità non consente la registrazione in carriera degli esami indebitamente sostenuti.

I corsi di laboratorio del terzo anno, in considerazione delle risorse di docenza e delle postazioni disponibili per le attività erogate, sono ad accesso programmato. Saranno stilate delle graduatorie di merito prima dell'inizio dei corsi. I posti disponibili e il regolamento per l'iscrizione sono pubblicati sul sito web del Corso di Laurea (<http://biologia.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=GuidaStudente.html>). Inoltre, alcuni dei corsi di laboratorio attivati al terzo anno possono richiedere, specialmente a studenti provenienti da altri corsi di laurea, delle propedeuticità legate all'utilizzo in sicurezza di reagenti e/o strumentazioni. Eventuali propedeuticità vengono indicate nelle schede dei singoli corsi, reperibili sul sito web del Corso di Laurea.

Si consiglia di sostenere gli esami rispettando l'ordine previsto nel calendario delle lezioni, che è stato definito in base alla corretta sequenzialità degli insegnamenti.

ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE

Nell'ambito dei 12 crediti liberi previsti dal piano carriera, lo studente può scegliere insegnamenti attivati presso altri Corsi di Laurea della Scuola, dell'Ateneo o di Atenei convenzionati, purché coerenti con il progetto formativo, oppure svolgere attività di stage.

Inoltre, il CCL potrà riconoscere, nell'ambito dei crediti a scelta, attività formative specifiche quali, per esempio, attività seminariali, attività di supporto alla didattica, attività professionalizzanti. I crediti didattici assegnati a tali attività saranno stabiliti dal CCL di volta in volta, in base al numero documentato di ore e all'attività specifica.

La procedura per il riconoscimento di crediti si trova sul sito web del Corso di Laurea (<http://biologia.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=RegolamentoAltreAttivitaFormative.html>).

MODALITA' DI ISCRIZIONE AGLI ESAMI

Gli esami devono essere sostenuti all'interno delle tre sessioni previste dal calendario per l'a.a. 2023/2024. L'iscrizione agli appelli dovrà essere effettuata dal Portale di Ateneo (<http://www.unito.it>) effettuando il login - MyUniTO con le proprie credenziali ed accedendo al menù *Esami > Appelli disponibili*. La prenotazione può essere eseguita da qualsiasi postazione informatica collegata in rete. Attraverso la procedura di verbalizzazione online, i voti saranno inseriti direttamente dai docenti sul sistema e in seguito importati nella carriera dello studente. Maggiori informazioni sono fornite sul sito del Corso di Laurea nella pagina Iscrizione Esami.

PROVA FINALE

Dopo aver superato tutte le verifiche delle attività formative incluse nel piano carriera e aver acquisito i relativi crediti, lo studente, indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università, è ammesso a sostenere la prova finale.

Preparazione dell'elaborato per la prova finale.

L'elaborato per la prova finale consiste in una dissertazione scritta, che dovrebbe avere un certo carattere di originalità e costituire un primo approccio al lavoro scientifico. L'elaborato consiste in genere in un riassunto ragionato di più articoli scientifici su un argomento circoscritto. Può eventualmente anche contenere i risultati di una breve esperienza pratica, che non viene considerata ai fini della valutazione.

La dissertazione va preparata sotto la guida di un relatore. Possono essere relatori:

- a) docenti dell'Ateneo, che appartengano a uno dei Settori Scientifico Disciplinari inclusi nell'offerta didattica erogata dal CdL indipendentemente dall'afferenza al Dipartimento di riferimento del CdL stesso;
- b) ricercatori di Enti esterni o professionisti che nel ruolo di professore a contratto svolgano un insegnamento o un modulo all'interno del CdL;
- c) ricercatori di Enti esterni, non titolari di insegnamento, per i quali è necessaria la responsabilità di un relatore interno, mentre il ricercatore esterno potrà svolgere il ruolo di co-relatore.

L'elaborato può essere redatto in lingua inglese, previo accordo con il relatore. Il relatore ha il compito di guidare lo studente nell'organizzazione dell'elaborato e visionarne la bozza, sulla quale dovrà esprimere le eventuali indicazioni di miglioramento. Le modalità di realizzazione e presentazione dell'elaborato finale e le scadenze amministrative di iscrizione alla prova finale di laurea sono pubblicate sul sito del Corso di Laurea

(<https://biologia.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=IstruzioniLaurea.html>).

Caratteristiche e valutazione della prova finale.

La prova finale consiste nella presentazione dell'elaborato al controrelatore, che discuterà la propria valutazione con il relatore per poi comunicarla alla Commissione di Laurea, costituita da almeno tre docenti. La commissione assegna fino ad un massimo di 10 punti, di cui 6 per l'esame finale (sulla base delle valutazioni del relatore e del controrelatore), fino a 2 punti per chi si laurea nel 3° anno di corso (in particolare 2 punti per le sessioni di luglio e novembre, 0 punti per la sessione di aprile) e fino a 2 punti

per chi ha svolto parte del percorso formativo all'estero.

Il punteggio complessivo del voto di laurea si ottiene sommando i punti attribuiti alla prova finale alla media ponderata ottenuta con la seguente formula: $SOMMA (voto_singolo_esame \times crediti_singolo_esame) DIVISO (totale_crediti_esami)$ riportata in centodecimi. Nel computo della media concorrono solamente gli esami con voto, compresi gli esami a scelta dello studente.

Le lodi relative ai singoli esami non vengono conteggiate nella media, ma vengono tenute in considerazione per l'eventuale attribuzione della lode, a fronte di un punteggio finale uguale o maggiore di 110/110 e del voto unanime della Commissione di Laurea.

CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

1° Anno - Periodo "0"

dal 2 ottobre 2023 al 12 ottobre 2023
esami precorso 13 ottobre 2023

1° Anno – I semestre

dal 16 ottobre 2023 al 26 gennaio 2024
esami dal 29 gennaio 2024 al 1 marzo 2024

1° Anno – II Semestre

dal 4 marzo 2024 al 14 giugno 2024
esami dal 17 giugno 2024 al 31 luglio 2024
esami dal 2 settembre 2024 al 27 settembre 2024

2° e 3° Anno – I Semestre

dal 2 ottobre 2023 al 19 gennaio 2024
esami dal 22 gennaio 2024 al 1 marzo 2024

2° e 3° Anno – II Semestre

dal 4 marzo 2024 al 14 giugno 2024
esami dal 17 giugno 2024 al 31 luglio 2024
esami dal 2 settembre 2024 al 27 settembre 2024

Distribuzione delle discipline nei tre anni

PRIMO ANNO (*Immatricolati a.a. 2023/2024*)

Periodo	Attività formativa	Settore Disciplinare	Denominazione Insegnamento	Crediti
PRIMO SEMESTRE				
0			Corso di riallineamento di Matematica	
0			Corso di riallineamento di Chimica generale	
0			Corso di riallineamento di Fisica	
I°	a, a	MAT/01-09, FIS/01-08	Matematica e Fisica§ (modulo Matematica)	5 su 10
I°	a	BIO/06	Biologia della cellula e dei tessuti	12
I°	a	CHIM/03	Chimica generale ed inorganica	6
I°	e	(*)	Lingua inglese/FIRST	3
Totale primo semestre: 26 crediti				
SECONDO SEMESTRE				
II°	a	CHIM/06	Chimica organica	6
II°	a	BIO/01	Biologia e diversità vegetale	9
I°	a, a	MAT/01-09, FIS/01-08	Matematica e Fisica (modulo Fisica)	5 su 10
II°	a, c	BIO/05	Zoologia generale	9
II°	b	BIO/07	Ecologia	6
Totale secondo semestre: 35 crediti				

(*) L'Ordinamento didattico del Corso di Laurea prevede una verifica di conoscenza della lingua inglese mediante un test, nel primo semestre del primo anno. Maggiori dettagli per chi è in possesso di certificati linguistici (PET, FIRST, TOEFL) sono alla pagina web <http://biologia.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=GuidaStudente.html>. Chi non superasse il test, avrà a disposizione corsi tenuti da lettori di madre lingua al termine dei quali potrà ripetere il test.

L'insegnamento di Matematica e Fisica prevede, per entrambi i moduli, la possibilità di optare per la modalità di erogazione tradizionale oppure in teledidattica.

SECONDO ANNO (*Immatricolati a.a. 2022/2023*)

CURRICULUM CELLULARE-BIOMOLECOLARE

Periodo	Attività formativa	Settore Disciplinare	Denominazione Insegnamento	Crediti
PRIMO SEMESTRE				
I°	b	BIO/10	Biochimica	12
I°	b	BIO/11, BIO/18	Biologia molecolare e Genetica	11
I°	c, c	MED/42, BIO/13	Igiene generale e Qualità	9
Totale primo semestre: 31 crediti				
SECONDO SEMESTRE				
II°	b	BIO/19	Microbiologia generale	8
II°	b, c	BIO/06, M-FIL/03	Anatomia comparata e Bioetica	11
II°	b	BIO/09	Fisiologia generale	9
II°	b	BIO/06	Biologia cellulare e dello sviluppo	6
Totale secondo semestre: 34 crediti				

CURRICULUM ECOLOGICO-AMBIENTALE

Periodo	Attività formativa	Settore Disciplinare	Denominazione Insegnamento	Crediti
PRIMO SEMESTRE				
I°	b	BIO/10	Biochimica	12
I°	b	BIO/11, BIO/18	Biologia molecolare e Genetica	10
I°	c	MED/42, BIO/13	Igiene generale e Qualità	9
Totale primo semestre: 31 crediti				
SECONDO SEMESTRE				
II°	b	BIO/19	Microbiologia generale	8
II°	b, c	BIO/06, M-FIL/03	Anatomia comparata e Bioetica	11
II°	b	BIO/09	Fisiologia generale	9
II°	c	BIO/05	Biologia di popolazioni ed evolutiva	5
Totale secondo semestre: 33 crediti				

TERZO ANNO (*Immatricolati a.a. 2021/2022*)

CURRICULUM CELLULARE -BIOMOLECOLARE

Periodo	Attività formativa	Settore Disciplinare	Denominazione Insegnamento	Crediti
PRIMO SEMESTRE				
I°	b	BIO/04	Fisiologia vegetale	7
I°	f, a	INF/01, MAT/06	Elaborazione informatica dei dati sperimentali	9
I°	b, c	BIO/11, BIO/10	Laboratorio Biomolecolare	9
I°	c	MED/04	Immunologia	5
Totale corsi obbligatori del primo semestre: 30 crediti				
UN CORSO A SCELTA TRA I SEGUENTI:				
II°	c, c	BIO/06, MED/04	Laboratory of Cell Biology and Pathology (in lingua inglese)	8
II°	c, c	BIO/19, BIO/10	Laboratory of Methods in Biochemistry and Microbiology (in lingua inglese)	8
II°	c, c	MED/42, BIO/10	Laboratorio di Biochimica e Igiene degli alimenti	8
II°	c, c	BIO/01, BIO/04	Laboratorio di Biologia vegetale applicata	8
II°	c, c	BIO/18, BIO/11	Laboratorio di Metodi di Biologia Molecolare e Generica	8
	d		CREDITI LIBERI*	12
	e		PREPARAZIONE ELABORATO	3
Totale terzo anno: 51 crediti				

* I crediti liberi comprendono esami che possono essere scelti tra tutta l'offerta formativa di I livello dell'Università di Torino, purché coerenti con il percorso formativo e nello stesso Ordinamento DM 270. Possono essere altresì inserite ulteriori attività formative (attività seminariali, attività di supporto alla didattica e altre attività professionalizzanti).

CURRICULUM ECOLOGICO-AMBIENTALE

Periodo	Attività formativa	Settore Disciplinare	Denominazione Insegnamento	Crediti
PRIMO SEMESTRE				
I°	b	BIO/04	Fisiologia vegetale	7
I°	f, a	INF/01, MAT/06	Elaborazione informatica dei dati sperimentali	9
I°	b, c	BIO/07, BIO/03	Ecologia applicata	9
I°	b	BIO/03	Diversità vegetale e microbica	6
Totale corsi obbligatori del primo semestre: 31 crediti				
UN CORSO A SCELTA TRA I SEGUENTI:				
I°	c	BIO/08	Antropologia e basi di Ergonomia	8
II°	c, c	MED/42, BIO/14	Laboratorio di Igiene Ambientale e Tossicologia Generale	8
II°	c	BIO/05	Zoologia Evolutiva con Laboratorio	8
	d		CREDITI LIBERI	12
	e		PREPARAZIONE ELABORATO	3
Totale terzo anno: 52 crediti				

* I crediti liberi comprendono esami che possono essere scelti tra tutta l'offerta formativa di I livello dell'Università di Torino, purché coerenti con il percorso formativo e nello stesso Ordinamento DM 270. Possono essere altresì inserite ulteriori attività formative (attività seminariali, attività di supporto alla didattica e altre attività professionalizzanti).

Dall'a.a. 2019/20, a causa della numerosità degli studenti, tutti gli insegnamenti dei 1° anno e gli insegnamenti comuni e del curriculum Cellulare Biomolecolare del 2° anno saranno sdoppiati in canale A e canale B. La ripartizione alfabetica sarà stabilita in base alla distribuzione degli studenti, al fine di mantenere le due classi di dimensioni il più possibile omogenee.